

Ion SMEUREANU

Georgeta DRULĂ

31882

# MULTIMEDIA

- concepte și practică -



278987

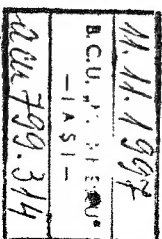
B.C.U. IASI

EDITURA CISON

București 1997

## CUPRINS

1. INTRODUCERE .....	11
1.1 Conceptul de multimedia .....	11
1.2 Multimedia și CD-ROM .....	15
1.3 Condiții hard și soft pentru multimedia .....	20
2. TEHNOLOGII ȘI ECHIPAMENTE .....	25
2.1 Tehnologii și echipamente de achiziție .....	25
2.1.1 Camera video .....	25
2.1.2 Dispozitive de scanare .....	27
2.1.3 Fotografia magnetică .....	28
2.1.4 Dispozitive de numerizare a semnalului video analogic .....	29
2.2 Echipamente și suporturi tehnici pentru stocarea elementelor de multimedia.....	33
2.2.1 Sisteme ce folosesc informație analogă .....	35
2.2.1.1 Casele video și formate de înregistrare .....	35
2.2.1.2 Medii optice cu informație în formă analogă. Video discul .....	41
2.2.2 Stocaj numeric neinformatic .....	44
2.2.2.1 Compact Disc Audio .....	44
2.2.2.2 Alte tipuri de suporturi cu memorare digitală, în format neinformatic .....	47
2.2.3 Stocaj numeric în fișiere informatice. Compact discul și derivatele sale .....	49
2.2.3.1 CD ROM .....	49
2.2.3.2 Arhitectura CD extinsă: CD ROM XA .....	53
2.2.3.3 Compact Disc Interactiv .....	54
2.2.3.4 Commodore Dynamic Total Vision (CDTV) .....	56
2.2.3.5 Photo CD .....	56



681.3.16

Multimedia

Scutariu

C. I. B. 100

2.2.3.6 Video CD .....	62	6. VIDEO DIGITAL.....	139
2.2.3.7 Tehnologii magneto-optice .....	62	6.1 Comparații între tehnologia analogică și cea digitală .....	140
2.3. Echipamente de afișaj .....	66	6.2 Norme și standarde ale semnalelor video analoge .....	142
3. RESURSE SOFTWARE .....	69	6.3 Conversia din video analog în video numeric necomprimat .....	144
3.1 MCI (Media Control Interface) .....	70	6.4 Condițiile hardware pentru creație video pe calculator .....	146
3.2 QuickTime (Apple) suport pentru multimedia .....	72	6.5 Algoritmi și standarde de compresie video .....	147
3.3 Microsoft Video for Windows .....	74	• MPEG (Motion Picture Experts Group)	
3.4 API (Application Program Interface) .....	77	• DVI (Digital Video Interactive)	
• Interfețe API specializate .....	78	• P*64	
• Cum funcționează interfața API în mediul Windows .....	79	• Compresia fractală	
3.5 Extensii multimedia ale sistemelor de operare .....	80	6.6 Software pentru compresia/decompresia video .....	164
4. TEHNOLOGIA SUNETULUI COMPUTERIZAT .....	89	• Compresia Video for Windows	
4.1 Considerații generale .....	89	• Compresia QuickTime (Apple)	
4.2 Producerea sunetului cu difuzorul intern .....	89	6.7 Accesul la secvențele video .....	168
4.3 Numerizarea sunetului .....	93	• Time Code Input/Output	
4.4 Formate audio .....	96	• Frame Code	
4.5 Standardizări în domeniul sunetului. Comprimarea fișierelor de sunet .....	99	6.8 Funcții multimedia ale produselor software video (Video Machine)	169
4.6 Cum să organizăm o orchestră cu ajutorul calculatorului? .....	103	7. REALIZAREA APLICAȚIILOR MULTIMEDIA ÎN	175
Standardul MIDI .....		LIMBAJE DE PROGRAMARE VIZUALE. VISUAL BASIC .....	
5. IMAGINEA .....	109	7.1 Facilități multimedia ale limbajelor de programare vizuale .....	175
5.1 Imaginea bitmap (matriceală) .....	109	7.2 Limbaje script vs. limbaje vizuale .....	178
5.2 Imaginea vectorială .....	112	7.3 Definirea și descrierea unui control VBX .....	180
5.3 Compresia / decompresia imaginilor .....	114	7.3.1 Controale VBX pentru limbajele de programare .....	181
5.4 Animația .....	123	7.4 Crearea, programarea și aplicarea unui control VBX la un proiect .....	181
5.5 Formatul Photo CD KODAK .....	126	7.4.1 Elemente de interfață Visual Basic .....	183
5.6 Facilități multimedia oferite de produsele software grafice .....	129	7.5 Crearea de obiecte multimedia în Visual Basic .....	186
5.7 Imagini 3D .....	134	7.6 Animație .....	187
		7.7 Tratarea imaginilor .....	190
		7.8 Comunicarea din Visual Basic cu alte aplicații prin mecanismele DDE, OLE, DLL .....	198

<b>8. LIMBAJE SPECIALIZATE ALE MULTIMEDIEI .....</b>	<b>203</b>
8.1 Hypertext și hypermedia .....	203
8.1.1 Definiții și structuri .....	203
8.1.2 Modalități de regăsire și navigare .....	206
8.2 Limbaje de tip markup: HTML .....	208
8.2.1 Crearea și adăugarea de hiperlegături .....	209
8.2.2 Introducerea de elemente multimedia într-un document	212
HTML .....	214
8.2.3 Formulare și programare CGI .....	217
8.2.4 Exemplu de exploatare a datelor dintr-un formular prin metoda POST .....	224
8.3 Limbajele script ale uneltelor authoring .....	227
8.4 Limbaje vizuale pentru realizarea de producții multimedia .....	227
<b>9. MULTIMEDIA TOOLBOOK .....</b>	<b>231</b>
9.1 Inițiere în Multimedia ToolBook .....	231
9.2 Un fel de ... ghid practic .....	234
9.3 Ferestre de vizualizare .....	242
9.4 Accesul din Multimedia Tool Book la resursele interfeței de control al mediilor .....	248
9.5 Tehnici de animație și instrumente de realizare .....	256
9.6 Tehnici de optimizare accesibile din produsele de creație multimedia .....	265
9.6.1 Necesitatea și premisele optimizării .....	265
9.6.2 Partajarea <i>script</i> -urilor între obiecte .....	267
9.6.3 Crearea de obiecte autoconținute .....	271
9.6.4 Tehnici de optimizare în integrarea graficii în sistemele multimedia .....	273
9.6.4.1 Optimizarea prin memorarea dublă a paginilor, în două formate diferite .....	273
9.6.4.2 Optimizare prin rezolvarea conflictelor de paleta de culori .....	275

9.7 Inserarea obiectelor de servite de alte aplicații server .....	276
9.8 Schimbul dinamic de informații între aplicații .....	277
9.9 Să ne creem și să folosim propriile noastre biblioteci cu legare dinamică .....	281
9.10 Posibilități de programare în OpenScript .....	290

<b>10. DIRECTOR .....</b>	<b>295</b>
---------------------------	------------

10.1 Componente necesare organizării unei producții multimedia cu DIRECTOR .....	295
10.1.1 CAST .....	297
10.1.2 PAINT .....	298
10.1.3 SCORE .....	299
10.1.4 LINGO .....	301
10.2 Organizarea unei producții multimedia sub Director .....	302
10.2.1 Interfața cu utilizatorul .....	303
10.2.2 Crearea listei CAST de componente multimedia .....	304
10.2.3 Secvențierea și sincronizarea elementelor multimedia .....	306
10.2.4 Introducerea interactivității și reglarea comportamentului componentelor .....	308

<b>11. AUTHORWARE PROFESSIONAL .....</b>	<b>311</b>
11.1 Prezentarea produsului AuthorWare Professional .....	311
11.2 Gestionarea elementelor multimedia și a interactivității .....	314
11.3 Realizarea unei publicații multimedia on line cu Authorware Professional .....	319
11.3.1 Definirea structurii proiectului și a ferestrelor de vizualizare .....	319
11.3.2 Crearea directă a conținutului <i>icon</i> -urilor obiect .....	326
11.3.3 Lucrul cu bibliotecile de <i>icon</i> -uri .....	327
11.3.4 Importul de icon-uri obiect sub formă de fișiere .....	329



11.3.5 Derularea proiectului .....	330
11.3.6 Animație cu Authorware .....	332
11.3.7 Structuri ale informației și <i>icon</i> -urile de proces .....	334
11.3.8 Mecanisme de comunicare cu alte aplicații și modalități de difuzare a proiectelor Authorware .....	342
 12. BAZE DE DATE MULTIMEDIA .....	 345
12.1 Implicațiile multimediei asupra bazelor de date .....	345
12.2 Organizarea bazelor de date multimedia după modelul orientat pe obiect .....	349
12.3 Sisteme automate de gestiune a bazelor de date multimedia .....	351
12.4 Software pentru bazele de date multimedia .....	354
 13. APLICAȚII MULTIMEDIA .....	 357
13.1 Aplicații multimedia în procesul educațional .....	357
13.2 Aplicații prezentare și reclamă .....	361
13.3 Sisteme informatice geografice (Geographical Information Systems) .....	363
 14. DICȚIONAR MULTIMEDIA .....	 367
 BIBLIOGRAFIE .....	 409

## 1. INTRODUCERE

### 1.1 Conceptul de multimedia

Informația accesibilă oamenilor este indisolubil asociată astăzi cu termenul **multimedia**. Multimedia cuprinde ansamblul mijloacelor (sau mediilor) de comunicare prin care informațiile pot fi percepute vizual și auditiv, în diferite forme de prezentare. Suntem în mod definitiv și radical marcați astăzi de revoluția tehnologică care a transformat cotidianul, prin numerizarea informației audio și video, făcând-o compatibilă cu calculatorul.

De acum, reunind telefonul, televizorul și fax-ul printr-un calculator, avem acces la imagini digitalizate, la cărți sau enciclopedii pe CD-ROM, putem transmite mesaje printr-o simplă apăsare de taste și putem întreține dialoguri cu partenerii, pe care îi putem și vedea, deși se află la distanțe foarte mari.

Ca termen la modă, "multimedia" este considerată un salt tehnologic asemănător apariției televiziunii în culori sau cinematografului sonor, un eveniment cotel ca de aceeași importanță cu inventarea tiparului de către Gutenberg.

Efectele pe termen lung ale acestei tehnologii sunt pe deplin măsurabile, toate sectoarele de activitate, civilizația în ansamblul ei, beneficiind de aceasta. Multimedia dă individului capacitatea enormă de acces la cunoaștere și informare, în mod rapid și ușor. Departele de a fi futuristă, multimedia reprezintă o realitate, care cu siguranță o va înlocui pe cea de astăzi.

Pentru a înțelege această revoluție digitală, care a multiplicat canalele de comunicare și a introdus interactivitatea, trebuie amintite cel puțin două mari descoperiri ale anilor 80, care au determinat-o. În primul rând, transformarea semnalului analog (sunet, voce, imagine, text) în semnal digital, înțeles de către calculator. Ca urmare a acestei transformări, volumul de date a crescut considerabil, făcând necesară compresia informațiilor. Această operație presupune o altă transformare a datelor și



11.3.5 Derularea proiectului .....	330
11.3.6 Animație cu Authorware .....	332
11.3.7 Structuri ale informației și <i>icon</i> -urile de proces .....	334
11.3.8 Mecanisme de comunicare cu alte aplicații și modalități de difuzare a proiectelor Authorware .....	342
 12. BAZE DE DATE MULTIMEDIA .....	345
12.1 Implicațiile multimediei asupra bazelor de date .....	345
12.2 Organizarea bazelor de date multimedia după modelul orientat pe obiect .....	349
12.3 Sisteme automate de gestiune a bazelor de date multimedia .....	351
12.4 Software pentru bazele de date multimedia .....	354
 13. APLICAȚII MULTIMEDIA .....	357
13.1 Aplicații multimedia în procesul educațional .....	357
13.2 Aplicații prezentare și reclamă .....	361
13.3 Sisteme informatice geografice (Geographical Information Systems) .....	363
 14. DICȚIONAR MULTIMEDIA .....	367
 BIBLIOGRAFIE .....	409

## 1. INTRODUCERE

### 1.1 Conceptul de multimedia

Informația accesibilă oamenilor este indisolubil asociată astăzi cu termenul **multimedia**. Multimedia cuprinde ansamblul mijloacelor (sau mediilor) de comunicare prin care informațiile pot fi percepute vizual și auditiv, în diferite forme de prezentare. Suntem în mod definitiv și radical marcați astăzi de revoluția tehnologică care a transformat cotidianul, prin numerizarea informației audio și video, făcând-o compatibilă cu calculatorul.

De acum, reunind telefonul, televizorul și fax-ul printr-un calculator, avem acces la imagini digitizate, la cărți sau enciclopedii pe CD-ROM, putem transmite mesaje printr-o simplă apăsare de taste și putem întreține dialoguri cu partenerii, pe care îi putem și vedea, deși se află la distanțe foarte mari.

Ca termen la modă, "multimedia" este considerată un salt tehnologic asemănător apariției televiziunii în culori sau cinematografului sonor, un eveniment cotelat ca de aceeași importanță cu inventarea tiparului de către Gutenberg.

Efectele pe termen lung ale acestei tehnologii sunt pe deplin măsurabile, toate sectoarele de activitate, civilizația în ansamblul ei, beneficiind de aceasta. Multimedia dă individului capacitatea enormă de acces la cunoaștere și informare, în mod rapid și ușor. Departele de a fi futuristă, multimedia reprezintă o realitate, care cu siguranță o va înlocui pe cea de astăzi.

Pentru a înțelege această revoluție digitală, care a multiplicat canalele de comunicare și a introdus interactivitatea, trebuie amintite cel puțin două mari descoperiri ale anilor 80, care au determinat-o. În primul rând, transformarea semnalului analog (sunet, voce, imagine, text) în semnal digital, înțeles de către calculator. Ca urmare a acestei transformări, volumul de date a crescut considerabil, făcând necesară compresia informațiilor. Această operație presupune o altă transformare a datelor și

marchează cea de-a doua "descoperire", care a condiționat apariția multimediei.

Totul pare foarte simplu; și este foarte simplu, din punctul de vedere al utilizatorului acestei tehnologii. Nu se poate spune același lucru și pentru cei care realizează ceea ce se numește "multimedia". Desigur pentru o simplă înțelegere a principiilor care fundamentează multimedia, trebuie luate în considerare mai multe aspecte.

Multimedia face din calculator un partener umanizat, pe care îl putem asculta și întreba, care ne poate răspunde și ne poate informa după dorințele noastre. Pentru a ne înțelege cu acest partener, aproape omni prezent astăzi, trebuie să-i înțelegem limbajul, obiceiurile și "capriciile", să clarificăm eventualele ambiguități dintre lumea lui și lumea noastră.

Dezvoltarea acestei noi tehnologii care se numește "multimedia" a fost precedată de evoluții tehnologice cum ar fi:

- dezvoltarea tehnologiilor de stocare, care au permis depozitarea unui volum imens de date. Se menționează în special apariția suportului optic de mare capacitate, CD-ROM, precum și a altor suporti de stocare care au înlocuit arhicunoscuta dischetă;
- dezvoltarea metodelor și tehnicilor de compresie și decompresie, în special pentru datele voluminoase, cum sunt fișierele de sunet sau video;
- dezvoltarea capacităților și performanțelor componentelor și perifericelor calculatorului, care au acceptat tratarea, depozitarea și distribuția datelor multimedia;
- dezvoltarea tehnologiilor de transfer a datelor, extinderea rețelelor de calculatoare și a altor sisteme moderne de distribuție.

Se poate considera astfel, că multimedia este o consecință firească a unei evoluții tehnologice, informatice și telematice.

În timp de mai mulți ani, multe din ideile multimediei au fost vehiculate și în alte domenii. *Cartea Albă* elaborată de Interactive Multimedia Association din SUA, definește o aplicație multimedia interactivă ca o aplicație ce permite utilizatorului să reacționeze "în propriul

ritm" și care combină textul și/sau infografia cu cel puțin un mediu audio-vizual clasic: sunet, imagine fotografică, animație sau video animat.

Fiind o noțiune ce se regăsește la intersecția mai multor domenii, multimedia cunoaște o mare varietate de definiții și numeroase clasificări ale acestora. Iată numai câteva dintre definițiile care au fost propuse de-a lungul timpului pentru a clarifica înțelesul acestui concept.

Când se analizează multimedia **din punctul de vedere al informaticii**, ea se definește ca fiind o combinație de text, grafică, sunet, animație și video, accesibilă omului, utilizator sau creator, prin intermediul calculatorului și a mijloacelor electronice. Așadar, multimedia se bazează pe un program, frecvent cunoscut sub denumirea de *authoring*, ce asociază medii de comunicare complementare și o platformă calculator, ce permite comunicarea propriu-zisă. Pentru a referi aceste medii, atunci când ele lucrează și se întâlnesc într-o arhitectură monopost, Xavier Dalloz a propus în 1992 termenul **unimedia**.

Încercând să delimiteze zona sau **domeniul pe care îl studiază**, se folosește pentru multimedia o altă definiție, mult mai largă. Astfel, ea se regăsește la intersecția a trei mari ramuri comunicabile: informatica, telecomunicațiile și audio-vizualul. Pentru a compatibiliza și a reuni cele trei domenii, a fost necesar procesul de numerizare, prin care calculatorul poate realiza sinteza de ansamblu a informației, grație proceselor de codificare și decodificare, prelucrare, transport și redare a informației.

O altă definiție legată de multimedia, pune în valoare criteriul folosit la alegerea **stației de lucru** de la care se poate accesa o aplicație de acest gen. Astfel, interfața *hardware* cu aceasta se poate asigura prin intermediul unui terminal, a unei console de tip teleconferință, a unei console destinate instruirii cu ajutorul calculatorului sau a unei stații de consultare a unei baze de date multimedia. Fiecare are caracteristici specifice, impuse de lucrul cu aplicația multimedia corespunzătoare. Astfel, pentru a permite consultarea unei baze de date multimedia, stația ar trebui să permită numeroase moduri de afișare, impuse de lucrul în multifereastră și cu diferite tipuri de date: numerice, textuale, grafice, video.

Pe un alt criteriu se poziționează o altă definiție a multimediei, care desemnează o categorie și mai largă decât precedentele. În această accepțiune, multimedia este definită de **convergența dintre rețelele de difuzare și transmisie** a serviciilor de comunicație, de rețelele de tranzații și cele de informare. Această convergență trebuie luată în considerare și privită din punct de vedere al suportului fizic, respectiv convergența între rețelele telefonice, rețelele de cablo-distribuție și cele de teledifuziune. Această definiție implică o caracteristică cheie a multimediei și anume *interactivitatea*, cea care permite în fapt accesul la servicii multimedia de tipul "tele": tele-bancă, tele-cumpărături, tele-educație, și nu în ultimul rând tele-viziune interactivă.

Dezvoltarea multimediei a fost determinată și în același timp determină apariția unei game foarte largi de *tehnologii și periferice* specifice. Din această perspectivă, multimedia devine din ce în ce mai mult un serviciu pentru un public avid de a descoperi cât mai multă informație, de diferite tipuri, prin intermediul televizorului sau monitorului, a sintetizatorului muzical și în final, prin televiziunea interactivă, devenind ceea ce obișnuim să denumim prin *home computers*.

Căutând și apelând într-un mod particular informație diferită, multimedia i s-a furnizat și o definiție **aplicativă**. Astfel ea este considerată un "mediu multidimensional" sau "n dimensional", o tehnică de structurare și distribuire a informației în masă. Această particularitate oferă utilizatorului modalități ușoare și intuitive de acces la informația de tip multimedia. Interfața cu utilizatorul este asigurată în general prin simboluri recunoscute de întreaga lume: *icon-uri*, opțiuni de meniu, zone de dialog, butoane de control etc., mijloace prin care utilizatorul accede la aplicații informatice și la informații inedite, într-un mod foarte rapid. Datorită multidimensionalității ei, multimedia constituie o unealtă pusă în serviciul vieții noastre cotidiene. Etapa caracterizată prin calificativul "multimedia" face deci trecerea de la profesional către marele public, de la utilizarea textului, la manevrarea imaginii și sunetului, de la precizia simulării pe tabele, la impactul prezentării vizuale a datelor.

Dintr-o perspectivă **tehnică**, deci privită ca un ansamblu de mijloace tehnice incluse în calculator (plăci adționale, programe), multimedia tratează sunetul, datele sau imaginile, precum și ansamblul lor, simultan. Calculatorul, prin aceste componente suplimentare, face o fuziune între medii și permite atât înregistrarea, cât și tratarea informației multimedia.

Urmărind filiera istorică a multimediei, se consideră că apariția ei este legată atât de evoluția calculatorului, cât și de apariția programelor de birotică. Programele de calcul tabelar, de editare text sau imagine, programele de tip *desktop publishing* sau programele de prezentare asistată de calculator, prefigurează folosirea calculatorului pentru aplicații din ce în ce mai inedite și originale.

Această varietate de definiții arată destul de clar, câmpul larg al conceptului de multimedia, ca sferă de preocupări, posibilități și necesități pe care le presupune și în același timp, confirmând că acest domeniu este încă într-o continuă reconfigurare.

## 1.2 Multimedia și CD-ROM

Cu toate că acest concept se vehiculează și se aplică de mai mult timp, chiar înainte de a-i furniza numele propriu-zis, multimedia, abia în anul 1993 au apărut primele stații ce integrează realmente funcții capabile să trateze sunetul și video și care se puteau înscrie pe traiectoria prefigurată de multimedia.

Evoluția multimediei a fost marcată de câteva momente de cumpănă, determinate în mare măsură de limitele *hardware* pe care aceasta le atingea rapid. Ridicarea pragurilor în ceea ce privește performanțele cerute, a fost și continuă să rămână principala problemă a vitezei de evoluție a acestui domeniu.

Încă de la început, lucrul cu un volum mare de date, deci cu consumuri mari de memorie și resurse, a impus noi cerințe în special în ceea ce privește suportii de stocare. Capacitățile mici ale hard discurilor impuse de tehnologiile folosite, fără a mai vorbi de "micuța" dischetă, au forțat apariția unui nou suport și a unei noi tehnologii de stocare. Acest suport

numit CD-ROM s-a confundat pentru o bună bucată de timp cu multimedia, impactul acestei memorii bazate pe tehnologia optico-numerică revoluționând informatica, în aceeași măsură în care suportul CD-Audio a revoluționat domeniul sunetului.

De asemenea, apariția CD-ROM-ului pe piață a relansat și termenul de dischetă, pe toate PC-urile. Un disc cu diametru de 12 cm putea înlocui din punct de vedere al capacității de stocare aproape 600 de dischete. Perspectiva era deosebită, CD-ROM permițând accesul la 6000 imagini de calitate fotografică sau la 2 ore de sunet stereo, la 17 ore de sunet mono de calitate medie, sau la 72 minute de video animat, sau evident, la combinații ale acestora. În consecință, a urmat un nou val de suporturi optice cu diferite destinații, toți făcând parte din familia CD. În momentul în care s-a crezut că problemele multimediei, din punct de vedere al suporturilor de stocare, au fost depășite, au și apărut altele, legate tocmai de această mare diversitate. Pentru toți constructorii, editorii și consumatorii de multimedia se impunea necesitatea apariției de standarde, care să le asigure compatibilitatea soluțiilor dezvoltate.

CD-ROM a permis nu numai gruparea de date de natură diversă și de volum mare, ci și conviețuirea lor cu *software*-ul care le-a creat, le-a tratat și care le exploatează. Cu alte cuvinte, acest suport a inițiat o serie de idei noi, care au fost apoi dezvoltate și perfecționate în ceea ce privește surprinderea și cuantificarea unui element deosebit și problematic, ce ține de multimedia, și care este  *timpul* . Consecințele ce decurg din aceasta se văd și astăzi, nemaiputându-se vorbi despre vreun calculator, care să nu alba și să asăzi, nemaiputându-se vorbi despre un lector de CD-ROM și de alte discuri optico-numerice devin esențiale în utilizarea numerelor aplicații multimedia.

Când s-a încercat difuzarea la distanță a datelor multimedia prin rețele, s-a constatat că benzile de transmisie nu erau suficient de largi pentru a putea face față acestei distribuții. Suportii de stocare și benzile de transmisie au rămas de altfel limitate cu care multimedia se confruntă cel mai adesea și astăzi.

Domeniile pe care le acoperă edițiile CD-ROM sunt foarte numeroase și de asemenea în continuă diversificare, dar câteva sunt cele care au dat tonul: marketing-ul, bazele de date, diferite cataloage și enciclopedii, domenii precum jocuri și divertisment, educație și informare, pentru care producția a devenit "de masă". Cele mai apreciate titluri CD-ROM se încadrează în categoria cataloage de artă, trasee muzeistice, biografii ale personalităților muzicale, literare, artistice. Iată câteva titluri de succes apărute în ultimii ani: "Monet, Verlaire, Debussy: The Impressionist Revolution", "Matisse, Arogon, Prokofiev: An Interactive Adventure in Art" (discul conține sute de picturi, aproape 60 de poezii și 75 minute de muzică), "Le Louvre - The Palace & Its Paintings" (discul permite un tur virtual prin galeriile muzeului francez, imaginile fiind însoțite de text nativ sau muzică), "Much Ado About Shakespeare" (discul include piesele binecunoscute ale autorului și informații biografice).

Nu trebuie uitată nici categoria discurilor cu informație enciclopedică, ca de exemplu *Encarta*, sau colecții și dicționare, cum este *Britannica*. Enciclopediile *Britannica* sunt cel mai bun exemplu în ce privește puterea de stocare a CD-ROM. Astfel, un singur disc include toate cele 32 volume ale ediției tipărite și în plus, materiale neimprimabile până la acea dată.

Multimedia poate face parte deja atât din viața profesioniștilor, cât și a publicului larg, impunându-se în numeroase domenii și existând sub forma diverselor aplicații.

În ceea ce privește formele de distribuție a acestor aplicații ele se regăsesc astăzi atât în arhitecturi *on-line*, cât și *off-line*. În momentul de față nu putem spune care anume dintre aceste două tipuri s-a impus mai puternic, ele găsiindu-se într-o continuă competiție. Cu toate acestea, cunoscând influența pe care rețeaua Internet o are asupra consumatorilor de informație am fi tentați să dăm câștig de cauză modalității *on-line*. Pe de altă parte, diversitatea mare a suporturilor și a edițiilor CD, precum și a costurilor de conectare la rețea, pledează pentru varianta *off-line* a aplicațiilor multimedia.

Indiferent de soluția aleasă pentru o informare în stil "multimedia" a utilizatorului, calculatorul va reacționa într-un mod specific de navigare, cunoscut sub denumirea de *hypertext* și *hypermedia*. În acest fel, fiecare document multimedia creat cu ajutorul unor unelte *authoring* specializate, va desfășura un *storyboard*, oferind facilități de integrare a tuturor tipurilor de date: sunet, imagine, video, text sau numere.

Iată câteva dimensiuni complementare sub care se pot aprecia aplicațiile "multimedia":

1. Aplicațiile de interes public și personal în această categorie de aplicații se pot menționa borneye interactive de informare, prezentarea și instruirea asistată de calculator; publicații și biblioteci multimedia; jocuri. Unele au caracter public, putând fi accesate fără taxe sau abonament, altele necesită o individualizare a accesului.
2. Aplicațiile profesionale și generale. Aplicații specifice ale multimediei în domeniul profesional și de afaceri sunt determinate în general de necesitățile comerciale. Un exemplu specific acestei categorii sunt toate tipurile de baze de date multimedia. Granița dintre profesional și larg consum cunoaște mutații profunde, datorate în mare măsură perfecționii tehnicilor de navigare, dar și instruirii tot mai înalte a tinerelor generații.
3. Aplicațiile locale și telematice. Multimedia s-a dezvoltat datorită creșterii capacităților de tratare oferite de microcalculator și a capacităților de stocare pe suporturi optice. Pe de altă parte, dezvoltarea rețelelor numerice, de debit mediu și mare, a permis apariția aplicațiilor multimedia telematice. Aceste aplicații au în vedere în special spațiul destinat serviciilor, vânzărilor, divertismentului și informării. Utilizarea multimediei în spațiul public este legată de borneye interactive. Acestea dispun de facilități pentru accesul rapid și aleator la o anumită informație, fiind dotate în general cu ecrane tactile sau cu interfețe cu număr redus de taste. Sunt deja cunoscute *kiosk*-urile de informare din magazine, muzee, gări și aeroporturi.
4. Aplicațiile interactive și non-interactive.

Gruparea aplicațiilor în categoriile amintite se bazează, după cum se poate ușor observa, pe destinația și pe modul în care utilizatorii pot interacționa cu acestea. Din punct de vedere al domeniului abordat și al utilizării lor, aplicațiile multimedia se pot structura astfel:

- afaceri: baze de date, poștă electronică;
- medicină: imagini medicale;
- industrie;
- pregătire, învățământ, educație;
- servicii și vânzări: informații, cataloage;
- muzeistică;
- divertisment: *video-on-demand*, jocuri video, enciclopedii electronice;
- hărți, prognoze cartografice: GIS (Geographical Information Systems).

În categoria aplicațiilor multimedia, bazele de date multimedia au un caracter preponderent, indiferent că sunt consultate de la distanță sau interogate în mod direct. Acest concept nu este deloc nou, apariția sa semnalându-se încă din anii 1970, ca urmare a proiectului de stocare într-o bază de date pe un videodisc analog, a tuturor documentelor Bibliotecii Congresului Statelor Unite. Sistemul propus permitea reperarea documentelor, dar nu avea capacitatea de a face o căutare inteligentă asupra conținutului lor.

Tehnologia multimedia de tip numeric avea să schimbe mentalitatea de abordare a acestei aplicații deosebite, privind stocarea și recuperarea materialelor. Elementele netextuale: sunet numerizat, fotografii, video, animație, grafică etc., necesită stocarea unui volum mare de informații și într-o manieră puțin structurată. Dimensiunea acestor obiecte informaționale poate atinge câteva sute de *megabytes*. Cu toate acestea, bazele de date multimedia reprezintă un avantaj deosebit pentru întreprinderile care lucrează cu *hyperdocumente*, ce au în conținutul lor desene, tabele sau imagini (așa cum ar fi companiile de asigurări, instituțiile financiare, bibliotecile, muzeele). Din acest punct de vedere, toate edițiile CD-ROM pot fi considerate ca baze de date multimedia.



O altă aplicație, care este mai deosebită și care poartă de asemenea amprenta tehnologiilor multimedia, este **teleconferința**, considerată ca sistem multimedia de lucru la distanță. Prin intermediul acestei aplicații participanții se văd și pot vorbi, iar ecranul partajat în mai multe ferestre permite lucrul pe același document de către mai multe persoane, în același timp. O aplicație de acest tip este în mod deosebi marcată de noile posibilități de comprimare a informației, pentru transferul ei rapid la distanță. Această practică mai este cunoscută și sub denumirea de *desktop videoconferință*.

Medicina constituie de asemenea un domeniu de interes, marcat favorabil de către multimedia. Crearea fișelor medicale însoțite de imagini, texte, filme medicale, consultarea de baze de date de diagnostic sunt câteva aplicații a căror importanță nu poate fi neglijată. Capacitățile oferite de multimedia a făcută posibilă vizualizarea tridimensională, folosită în imagistica bio-medicală.

Prin dimensiunea și dificultatea pe care o prezintă, aplicațiile multimedia sunt activități de grup, implicând numeroase cunoștințe specializate. Poate că și acesta este un motiv pentru care multimedia este considerată încă, o tentativă timidă de înlocuire a aplicațiilor tradiționale.

### 1.3 Condiții hard și soft pentru multimedia

Deja enunțate mai înainte în mod indirect, anumite condiții și factori restricționează existența și aplicarea tehnologiilor și metodelor multimedia. Fără îndeplinirea lor, multimedia ar rămâne la nivelul imaginației oferite de filmele *science fiction*.

O primă categorie se referă la considerentele de natură tehnică, ce trebuie îndeplinite pentru a putea asocia semnale de natură diferită. Lucrul cu un număr mare și diferit de medii, numerizarea informațiilor transmise prin aceste medii, impun existența unor capacități de tratare și stocare informațională foarte importante, precum și un număr foarte mare de periferice: lector CD-ROM, ecrane, sisteme de captare și numerizare, etc. După cum se poate constata, fiecare componentă a multimediei presupune

existența unui echipament *hardware* specializat, de captare și de redare a fiecărui tip de informație.

Pe motivul îndeplinirii acestor condiții tehnice, a apărut și un standard propus de *Microsoft*, care impune limitele minimale pe care trebuie să le îndeplinească un echipament multimedia. Elaborat pe mai multe nivele, el a fost denumit **MPC, Multimedia Personal Computer** și prevede toate capacitățile necesare înregistrării și redării sunetului, imaginilor în mișcare, precum și a aplicațiilor și prezentărilor multimedia. Un astfel de calculator este prevăzut în mod obligatoriu cu un lector CD-ROM, o configurație minimă pentru memorie și pentru unitatea centrală, precum și o interfață MCI, care permite conectarea și controlul unitar al perifericelor. Un sistem multimedia în adevăratul sens al cuvântului, este capabil deci să trateze sunetul și imaginea animată sub formă numerică și să piloteze dispozitivele analogice în cazul în care acest lucru este necesar. Existența unor capacități de numerizare a informațiilor, posibilitatea stocării unor fișiere sunet și imagine de dimensiuni foarte mari, existența unor rețele de transmisie la distanță a informației, sunt cerințe fără de care nu poate fi vorba de o multimedia în adevăratul sens al cuvântului.

O altă categorie de condiții este legată de considerentele *software*. Aceste condiții se referă la existența unor programe de creație, denumite *authoring*, sau a unor limbaje de programare ce pot susține și exprima complexitatea aplicațiilor multimedia, coordonarea tipurilor de componente ale acestora, precum și interactivitatea. Realizarea proiectelor multimedia de bună calitate și funcționarea *soft*-ului specializat este influențată în primul rând de procesele de *numerizare* și de *comprimare-decomprimare*. La acestea se adaugă posibilitățile de prelucrare a fiecărei componente a multimediei, precum și posibilitățile de comunicare între ele. De cea mai mare importanță la abordarea componentei *software* este alegerea *soft*-ului *authoring* cel mai potrivit. Există numeroase produse pentru crearea multimediei, oferite pe piață, dar ele se grupează în principal în trei mari categorii, determinate de metafora care stă la baza construirii proiectului multimedia cu produsul respectiv:



- *software authoring* bazat pe principiul organizării cărții,
- *software authoring* ce-și organizează producția pe o axă a timpului
- *software authoring* care-și concepe aplicația pe structura unei organigrame sau scheme logice, creată cu ajutorul *icon*-urilor.

De obicei programele de creație multimedia sunt însoțite de limbaje de programare proprii încorporate, denumite limbaje *script*, sau beneficiază de posibilitatea dialogului cu alte programe, scrise în principal în limbaje de programare evaluate.

Respectând acest considerent, cartea de față își propune prezentarea câte unui produs reprezentativ pentru fiecare categorie enunțată.

Ea aduce pe cât posibil, lămuriri asupra a cât mai multor aspecte din domeniu, referindu-se atât la considerente teoretice, cât și practice. Luând în considerare caracterul multidimensional al multimediei, se face în primul rând o analiză asupra fiecărei componente elementare a acesteia, dar în sensul evidențierii acelor aspecte care influențează legătura finală dintre ele și deci proiectul multimedia unitar. Se urmăresc apoi modalitățile și condițiile în care se poate dezvolta o aplicație multimedia, cu o abordare teoretică a conceptelor sale fundamentale, dar și sub un unghi practic, prin exemplele propuse.

Din momentul în care ne-am propus realizarea unui proiect multimedia este absolut necesar să verificăm și să creăm condițiile hardware necesare, să dispunem de *software*-ul adecvat și de asemenea, să ne construim un scenariu cărui să-i dăm viață.

Informațiile despre cele mai importante platforme și resurse hardware de achiziție și stocare pe tipuri de elemente, precum și despre resursele *software* necesare și care concurează la realizarea proiectelor multimedia sunt furnizate în două dintre capitolele cărții.

Capitolele 4, 5 și 6 își propun tratarea pe rând a componentelor elementare, cele mai spectaculoase, ale multimediei: sunetul, imaginea și video, cu specificul și restricțiile lor particulare, neamănându-se nici standardele care operează în fiecare caz.

Realizarea prezentărilor multimedia după un *storyboard*, ce descrie evoluția posibilă și interactivitatea asigurată prin proiect, se concretizează prin intermediul uneltilor de creație specializate sau prin limbaje de programare. Tratarea acestor alternative, precum și a unor exemple de realizare a produselor multimedia, este făcută în capitolul 7 privind crearea multimediei prin limbajele de programare vizuale; în capitolul 8 se dau elementele de bază pentru hypertext și hypermedia, iar următoarele capitole sunt dedicate produselor specializate de creație multimedia: Multimedia ToolBook, Director și Authorware Professional.

Domeniile de utilizare ale multimediei sunt numeroase și diverse. Unele poate nici nu s-au conturat prea bine. Multimedia depinde înainte de toate, de conținutul oferit, indiferent de platforma *hardware* și de *software*-ul necesar. Dezvoltarea sa se bazează pe cantitatea și calitatea titlurilor, pe cuplul aplicație - conținut. De aceea, în capitolele 12 și 13 se propune o incursiune prin unele domenii de aplicație ale multimediei: baze de date multimedia, prezentare și reclamă, conducere de proces, sisteme informatice geografice, învățare asistată de calculator, dându-se elementele definiției ale fiecărui tip.

Un bogat dicționarul de termeni de specialitate, vine să completeze informația expusă, precum și alte noțiuni din domeniu.

În final, cunoscând în principal atât avantajele, cât și neajunsurile tehnologiilor și aplicațiilor multimedia ne permitem să schițăm câteva elemente de pe traiectoria pe care domeniul o va avea în continuare. Astfel așteptăm sisteme mai performante de gestiune a bazelor de date multimedia, suportii de stocare de mare capacitate pe filiera deschisă de tehnologia magneeto-optică, interfețe utilizator beneficiind de metode specifice realității virtuale, precum și aplicații de tipul videoconferință sau poștă multimedia, mult mai performante.

## 2. TEHNOLOGII ȘI ECHIPAMENTE

### 2.1 Tehnologii și echipamente de achiziție

Cum producem piesele componente ale unei aplicații multimedia, iată o întrebare la care încercăm să găsim un răspuns succint, în cele ce urmează. O parte însemnată din componentele aplicației sunt realizate chiar cu calculatorul: desene create cu programe de grafică (*CorelDraw*, *Harvard Graphics*, *Paintbrush*, *Adobe*, *3D Studio*, ca să cităm doar câteva dintre ele), elemente de interfață (butoane, ferestre, iconuri, meniuri etc) furnizate chiar de platforma Windows sub care se lucrează, secvențe animate create cu instrumente specializate sau cu programe de utilizator, pornind de la imagini fixe.

Cea mai mare parte a elementelor multimedia, provin însă din exteriorul sistemului de calcul și ele necesită tehnologii specifice de achiziție și echipamente specializate. Amintim acum doar pe cele mai importante:

- camera video și placa de achiziție și numerizate video;
- microfonul și placa de sunet;
- *scanner*-ul, pentru preluarea imaginilor fixe și recunoașterea automată a caracterelor.

#### 2.1.1 Camera video

**Camera video** are rolul de a prelua informația luminoasă a fiecărei secvențe video captate, de a o transforma în informație electrică, pe care o va aduce apoi la o formă standard, cerută pentru un semnal video.

Pentru a răspunde primei funcțiuni, camera video descompune fiecare secvență video într-o succesiune de imagini fixe, iar fiecare imagine fixă este descompusă pe linii orizontale, iar în cadrul liniei, pe puncte individuale. Factorii de descompunere depind de standardul video TV impus rezultatului și oscilează între 25-30 imagini/secundă și respectiv 625 sau 525 linii video, pe fiecare imagine în parte.

Elementul cheie al unei camere video este **capatorul video**, un dispozitiv de transfer de sarcină (**Charge Coupled Device, CCD**). El dispune de o fereastră activă de focalizare, compusă din celule elementare capacitive, de tip MOS. Ele corespund pixelilor din viitoarea imagine captată.

Celulele sunt astfel legate, încât să realizeze registre de decalaj, prin transfer de sarcină, orizontale și verticale, după modelul baleiajului TV. Celulele fotosensibile preiau o sarcină electrică proporțională cu intensitatea luminoasă la care este supusă. Sarcinile sunt transferate în celulele de memorie și preluate ulterior prin baleiaj video, în registre speciale, care le aduc în formatul specific semnalului video.

După modul de organizare a celulelor există **capatoarele video cu transfer între linii** (CCD-IT, Charge Coupled Device Interligne Transfer) și **cu transfer între cadre** (CCD-FT, Charge Coupled Device Frame Transfer).

**CCD-IT** plasează celulele fotosensibile alături de zonele de memorie și registrele de decalaj, ceea ce diminuează suprafața activă la circa o treime, pierzând detaliile fine din imagine. Suprasarcina acumulată pe timpul expunerii la o lumină prea intensă poate influența zonele vecine, traducându-se printr-un bruij pe imaginea video captată. Cerințele medii de calitate și prețurile avantajoase ale acestor captoare, le recomandă pentru aplicațiile multimedia uzuale.

**CCD-FT** organizează celulele fotosensibile și memoriile asociate pe două zone distincte. Acest mod de organizare permite transferul la nivel de bloc al sarcinilor electrice, la baleierea completă a unei imagini cadru. Pe timpul transferului este însă necesară obturarea zonei foto sensibile, ceea ce complică tehnologia acestui captor.

Versiunea mixtă, **CCD-FIT - Charge Coupled Device Frame Interligne Transfer**, intercalează *registre de decalaj* la nivelul fiecărei celule fotosensibile; ele preiau sarcinile electrice acumulate, pe care le transferă apoi la nivel de bloc, la terminarea explorării unui cadru complet, zonei registrelor de baleiaj video. Registrele intermediare lucrează practic ca un obturator electronic, pentru un captor IT.

Pentru preluarea imaginilor în mișcare rapidă (spre exemplu la filmarea spectacolelor sportive) sau a unor imagini ce se succed la alte frecvențe decât cele la care lucrează camera (spre exemplu, filmarea unui ecran calculator) trebuie redusă durata de expunere pentru captare, astfel încât redarea imaginilor să se facă tot la debitul de 25-30 cadre/sec. În general, acest lucru se face prin creșterea vitezei de captare, diminuând durata captării în detrimentul fidelității imaginii preluate.

După modalitatea de a capta și trata informația de culoare camerele video pot fi **mono** sau **tri-captor**.

În cazul **Tri-CCD**, fascicolul luminos captat este descompus printr-un sistem de prisme în trei fascicule de culori diferite roșu, verde și albastru. În continuare, fiecare este tratat separat, după care intră în matrisare pentru codificare video color YUV. Sincronizarea trebuie să fie perfectă, deoarece cele trei analizoare prelucrează informația aceluiași pixel.

Camera **Mono CCD** lucrează cu un filtru cu benzi fine verticale, roșii, verzi și albastre care separă semnalul color captat. Rezoluția și sensibilitatea sunt mult sub cea a camerei Tri-CCD, ceea ce o recomandă doar pentru aplicații mai puțin pretențioase și cu utilizare temporară.

Semnalul video color captat este fie furnizat în sistem RGB, pentru a fi preluat de calculator, fie este preluat pentru sistemele PAL, NTSC sau S-video.

Rezoluția (în pixeli), sensibilitatea la lumină, diafragma, zoom-ul, nivelul de profunzime, raportul zgomot/semnal util sunt doar câțiva dintre parametrii avuți în vedere la alegerea unei camere video.

## 2.1.2 Dispozitive de scanare

*Scanner*-ele sunt instrumente de captare imaginii fixe și conversie a lor într-un format recunoscut de calculator. Însoțite de un soft specializat, ele permit și scanarea de text și convertirea lui în text ASCII, prin recunoașterea automată a caracterelor (**Optical Character Recognition**), utilizând metode

specifice inteligenței artificiale.

*Scanner*-ele pot fi *handy*, când baleierea se execută prin deplasarea manuală a scanner-ului pe deasupra documentului sau *fixe*. În ultimul caz, scanner-ul lucrează comparabil cu un mini xerox. Un captator bandă parcurge orizontal documentul introdus într-o fereastră plată.

Rezoluția unui scanner, măsurată în puncte pe inch, *dots per inch* (DPI), este un alt criteriu de alegere. Valorile curente ale rezoluției variază între 300 și 2500 DPI. Definițiile înalte sunt folosite pentru scanarea diapozitivelor sau a imaginilor de înaltă calitate, dar conduc la fișiere rezultate, de volume mari. Dimensiunea acestor fișiere depinde însă și de profunzimea cuantificării (biți/pixel), aceasta variind, ca și la imaginile grafice, între 1 și 24 biți, ceea ce înseamnă de la alb-negru, până la peste 16 milioane de culori.

### 2.1.3 Fotografia magnetică

Fotografierea magnetică este o tehnologie modernă de achiziție a imaginilor fixe, care concurează serios tehnologia clasică a fotografiei, bazată pe argint. Sistemele fotomagnetice au la bază tot un captator CCD (*Charge Coupled Device*), adaptat cerințelor fotografiei. Definițiile merg de la 800 x 500, până la 2000 x 3000, în cazul domeniului profesional. Înregistrarea propriu-zisă a fotografiei se poate face în format **analog** (la Canon), pe dischete de 2.5 inchs, sau în format **digital** (la Fuji și Logitech).

În **varianta analogă**, reproducerea se face printr-un semnal video, pe un ecran TV, sau pe imprimantă video.

În **varianta digitală**, stocarea și vizualizarea se fac pe un calculator dotat cu cititor specific. Calitatea este medie, dar deschide multiple posibilități de prelucrare și includere a acestui tip de fotografii în aplicații multimedia.

Pentru performanțe ridicate, aparatele Nikon, dotate cu un captator se pot cupla cu un disc dur pentru stocare date. Pe volume mari de date se propune tot o interfață SCSI, cu un calculator. Aparate Fuji, dotate cu cameră TV de înaltă definiție, pot oferi o calitate deosebită a vederilor preluate, dar

timpul mare destinat stocării volumelor mari de informații ce susțin această rezoluție, limitează aceste sisteme la cadre fixe, ce nu impun o rată înaltă de preluare a imaginilor. În ciuda acestor performanțe, varianta Photo Kodak, bazată pe tehnologia clasică de fotografiere și scanare pare să domine, prin simplitate și performanțe, lumea fotografiei.

### 2.1.4 Dispozitive de numerizare a semnalului video analogic

**Video digitizor**ele folosesc un convertor analog-digital, preluând un semnal video de la un aparat video sau de la o cameră TV. Sunt de o mare varietate, începând cu cele care lucrează doar în alb/negru, până la cele ultrasofisticate, care mixează în timp real, semnale video color, provenind de la mai multe surse simultane, cu posibilitatea adăugării și a unor elemente de grafică, furnizate de calculator.

Principial, un video digitizor transformă în semnal discret (șir de biți 0 sau 1) un voltaj de tip continuu. Piese de bază ale circuitului integrat sunt niște **comparatoare**, care comparând semnalele de intrare cu un voltaj etalon, furnizează la ieșire 0 sau 1, după cum intrarea este sub sau peste semnalul de referință.

Un **flash convertor**, cel mai răspândit tip de video digitizor, este astfel capabil ca prin comutarea stărilor unei serii de comparatoare de număr putere a lui 2, să scoată la ieșire fluxuri de 8, 16, etc. biți, cu frecvențe de până la 30 MHz.

În afara discretizării și numerizării semnalelor video, digitizoarele actuale realizează și măriri de contrast, amplificări de sunet, inversări de imagine, conversii PAL, SECAM, NTSC, sincronizări, conversii în spațiul culorilor,

O problemă delicată care apare în cazul mixării mai multor canale video de intrare într-o singură ieșire, eventual cu adăugarea de grafică computerizată, este aceea a alinierii semnalelor la un tact de ceas. Tehnicile tradiționale de **genlocking** generau un blocaj periodic de fază, dar preindeau

surse de intrare de înaltă calitate.

Tehnicile mai noi, cunoscute sub denumirea de **ultralocking** folosesc metode specifice procesării semnalului digital, un ansamblu de interpolatoare, ajustând conținutul semnalului video și aliniindu-se la tactul liniei de ceas intern.

*Chip-ul* care implementează aceste tehnici, furnizează și un semnal de ceas, astfel încât datele video de ieșire pot fi indexate după timp, chiar în memoriile tampon. Majoritatea video-digitizatoarelor acceptă semnal de intrare video compozit și TV, conform celor trei standarde internaționale NTSC, PAL și SECAM.

Ieșirile unui digitizor, din punct de vedere al culorilor, se face într-un spațiu RGB, în format 8:8:8, ceea ce permite ca semnalul digitizat să fie manipulat după aceeași principii ca grafica pe calculator.

Pentru a suporta **conversii în timp real între principalele domenii coloristice** (YUV, CMYK, RGB), digitizoarele înglobează și circuite specializate, care operează în general cu matrici de conversie, pentru rapidizarea calculelor.

Pentru partea de mixaj există așa numitele **controller-e de overlay**, care suprapun informațiile digitizate cu date tot de natură digitală, generate de controller-ul grafic al calculatorului. Combinarea se poate face după operatori booleani, fiind posibile o ieșire în foreground și una în background, transparențe de imagini, inversări de imagini etc., corespunzător operatorilor OR, XOR, AND, NOT.

Un *controller overlay* este responsabil de redimensionarea imaginilor și decuparea lor, precum și de sincronizarea afișajului provenind de la mai multe surse. În plus, un astfel de circuit integrat permite și separarea unei secvențe video pe cadrele fixe componente, fixarea unor cadre, suprapunerea de text, filtrarea culorilor, zoom pe anumite regiuni, negativări.

Pentru suprapunere de text, imagini computerizate, meniuri, icon-uri și cursoare peste imagini video digitizate, în memoria internă, în afara planelor de memorie obișnuite mai există așa numitele plane *alpha*, de *overlay*, care măresc performanțele circuitelor de mixaj. Pentru sistemele care nu dispun de

cel puțin un astfel de plan, unul dintre planele de biți ale afișării este sacrificat și se transformă în *plan alpha*.

Unele sisteme dispun și de un buffer de imagine specializat, cunoscut ca *z-buffer*, care creează un duplicat al imaginii curent afișate și-i reduce intensitatea pe măsura creșterii distanței, prin îndepărtarea ei pe cea de-a treia coordonată a spațiului. Sunt susținute astfel printr-un realism deosebit, transformările în 3D, care necesită în plus și ascunderea unor linii și suprafețe, ca urmare a dispunerii obiectelor în spațiu.

Una din facilitățile deosebite ale tehnicii de *overlay* este cea de **chroma-keying**. Ea presupune ca o imagine de bază să fie amplasată pe un ecran cu fond de aceeași culoare, albastru ori verde, de obicei. Ulterior *background-ul* ușor selectabil după culoare, este făcut transparent față de o imagine provenind de la un video sau realizată prin grafică computerizată.

Pentru scalare imagine și redimensionări rapide ale ferestrelor de vizualizare video, circuitele integrate dispun de componente specializate, denumite **scaler-e**. Ele realizează totodată și eliminarea distorsiunilor, reduceri de detalii, filtrări și conversii de culoare.

Unul dintre cele mai răspândite astfel de circuite este UM+ introdus de Media Computer Technologies, care integrează *video full motion* și sunet, disponibilizând funcții pentru înregistrare și redare, prelucrări grafice VGA, TV în standardele frecvent utilizate în lume, *zoom* simultan cu afișare video, și altele. El este compatibil cu cele mai răspândite video -compresoare, cum ar fi Indeo al firmei Intel, sau QuickTime al firmei Apple.

**Video-procesoarele** au evoluat, devenind tot mai sofisticate și complexe. Ele s-au orientat spre prelucrarea simultană a mai multor fluxuri video independente, suprapunerii de text și grafică peste secvențele video, editări în mai multe ferestre video și combinări de imagini. Sursele video pot avea formate diferite, iar pentru prelucrări se apelează atât la memoria internă, cât și la disc.

Video-procesoarele operează cu mai multe buffer-e simultan, permițând o largă varietate de *overlay-uri*, efecte de tranziție, video-captură cu

previzualizare etc. Ele au depășit de mult timp multe din așteptările de la acest domeniu, configurându-se astăzi de la simple sisteme de video-prezentare, până la sisteme de editare video sau sisteme de teleconferință.

Pentru ridicarea vitezei de procesare a imaginilor și cadrelor video, se apelează la o serie de tehnici de accelerare. Ele sunt implementate soft sau, de cele mai multe ori, hard, prin procesoare periferice.

Una din tehnicile prezente pe mai toate mașinile este cea a transferurilor pe blocuri de biți (**bit BLT - bit Block Logical Transfer**). Primitivele realizate în acest scop permit trasarea și manipularea performantă a figurilor geometrice și imaginilor încadrabile în zone rectangulare, adresabile prin colțurile stânga-sus dreapta-jos. Unitatea centrală este degrevată astfel de supervizarea transferurilor continui de date video; primitive specializate tratează toate conflictele ce pot apare în astfel de cazuri, cum ar fi suprapunerea parțială a zonei susă cu destinația (rezolvabilă prin alegerea corectă a colțului cu care se începe transferul), operarea cu meniuri cu caracteristici și viteze de adresare diferite, localizarea rapidă și corectă a imaginilor în memorie etc. Matricele de caractere sunt manipulate tot la nivel de blocuri, uneori concatenate chiar, la nivel de linii sau blocuri de text.

Asupra blocurilor de biți se execută operații booleene tot la nivel de bloc (**Raster Op - Raster Operations**), folosind operatori precum OR, AND, NOT, XOR, NAND, NOR, XNOR sau inversoare de culoare, invadare cu o culoare, tipărire, codificare, conversii dintre un sistem de culori în altul, comprimări.

Cea mai mare parte a interfeței grafice de utilizator (GUI) din sistemele cu afișare în ferestre virtuale este realizată în această tehnologie a blocurilor de biți. Primitivele sunt organizate pe mai multe niveluri, apelându-se unele pe altele, dar rămânând accesibile și utilizatorilor din programe proprii. Când sunt implementate soft, codul lor este grupat în biblioteci cu legare dinamică (Dynamic Link Libraries) și partajate între mai multe programe.

Printre cartelele de achiziție și restituire video cele mai frecvent

folosite pe PC-urile menționăm Fast DVI (Intel), Video Blaster (Creative Labs) Video Maker (Vitec), Smart Video Recorder (Intel), ReelMagic (Sigma Design), Targa + (Truevision), Imager 200+ (Vitec). Prețul și performanțele în comprimate /decomprimare sunt principali factori care le împart pe domenii de utilizare curentă sau profesională. Lumina Macintosh e dominată de instrumentele Apple sau ale firmelor specializate, precum Lumière Technology, Rasterops, Radius.

## 2.2 Echipamente și suporturi tehnici pentru stocarea elementelor de multimedia

Una din problemele cheie ale multimediei este și tehnologia de stocare și regăsire a informației. Progresele multimediei sunt legate în mare măsură și de succesele înregistrate în domeniul stocării, perfectarea suporturilor de informații de mare capacitate impulsionează evoluția multimediei.

Stocarea aplicațiilor multimedia pe un anumit suport, preluarea și transferul pe alt suport, presupun cunoașterea structurii de bază a datelor pe fiecare suport, compatibilitățile și incompatibilitățile care există între tehnologiile de înregistrare.

Varietatea mare a noilor purtători de informații impune o clasificare a acestora, după mai multe criterii.

I. O clasificare a suporturilor de stocare, esențială pentru posibilitățile de preluare și prelucrare pe calculator, o reprezintă aceea făcută după modul de înregistrare **analogică** sau **numerică (digitală)**.

În seria echipamentelor de stocare în formă **analogică** vom include video-casetofoanele, videodiscul (Laser Disc) și magnetofoanele.

În cadrul sistemelor de stocare în formă **digitală** vom distinge două subtipologii, **digital neinformatic**, cuprinzând echipamente ce lucrează cu informație numerică, dar nu sub formă de fișiere în sens informatic și **digital informatic** în care informația numerică este stocată chiar în fișiere de tip informatic.

Din subtipologia **digital neinformatic** fac parte CD Audio, magnetofone numerice, RDAT- Rotary Digital Audio Tape, DCC- Digital Compact Cassette, Minidisc și asimilate lor, dispozitive video numerice și asimilate lor.

Suporții de **informație numerică informatizată** permit exploatarea directă cu calculatorul și sunt reprezentăți prin CD-ROM și variantele descinse din acesta, CD-I (Compact Disc Interactive), CDTV (Commodore Dynamic Total Vision), Photo CD și Video CD.

**II.** Din punct de vedere al **mediului de stocare** distingem următorii suporți tehnici și caracteristici ale lor:

a) **micro filme:**

- au o largă utilizare în arhivarea documentelor;
- sunt de lungă durată;
- nu se pretează la regăsire automată sau prelucrare pe calculator.

b) **medii magnetice**

- au costul pe unitatea de capacitate destul de ridicat;
- au durata de stocare limitată.

c) **medii optice** -Compact Discul și derivate ale acestuia; un CD este aproximativ suficient pentru a stoca documentele dintr-un birou obișnuit, sau doar 30 minute de film FSFM, chiar comprimat.

Fără a intra în detalii vom enumera și alte câteva din criteriile avute în vedere la alegerea suportului :

- tipul de informație : text, date alfanumerice, imagini color sau alb/negru, audio, video;
- cantitatea de date, timp acces și rata de transfer;
- cheltuielile de captare, conversie, stocare (inclusiv echipamentele necesare);
- portabilitate pe alte sisteme, interfața cu noile sau viitoare sisteme;

- frecvența de acces și/sau codificare;
- prevederi legale de stocare (securitate, durată, protecție).

Vom da în continuare o prezentare minimă a fiecărui tip de suport, fără a insista prea mult pe cele clasice, cunoscute și în practica informatică sau în viața cotidiană.

Pentru prezentare am ales ordinea confectiă de primul criteriu de clasificare și anume forma analogică sau digitală, care este esențială pentru stocarea, prelucrarea sau regăsirea elementelor de multimedia.

Puținele remarci pe care le vom face asupra mediilor de tip analog urmăresc eliminarea unor confuzii existente în rândul cumpărătorilor, sau vizează posibilitățile și performanțele integrării semnalului de tip analog în sistemele multimedia.

## 2.2.1 Sisteme ce folosesc informație analogă

### 2.2.1.1 Casete video și formate de înregistrare

**Videocasetofonele** prin sistemul lor de indexare permit poziționarea casetei pe o anumită secvență și integrarea unor secvențe într-o aplicație multimedia. Principiul de înregistrare este cel magnetic, care are la bază sensibilizarea unei substanțe depuse pe o bandă fină din plastic.

Energia conservată sub formă de câmp magnetic remanent după înregistrare prin trecerea benzii prin fața capetelor de înregistrare, poate fi recuperată în faza de citire, când se reconstituie din variațiile de curent, semnalul înregistrat inițial; vizează de înregistrare, lărgimea benzii, performanțele suportului sunt tot atâția parametri care caracterizează diferitele echipamente ce folosesc principiul magnetic de înregistrare.

Semnalul video analogic este compus din 625 linii, cu un spectru de frecvență de până la 6 MHz. Aceste caracteristici fac practic imposibilă



interpretarea semnalului video folosind capete fixe de înregistrare. În aceste condiții constructorii au optat pentru montarea capului magnetic pe un tambur rotativ, în jurul cărui rulează banda magnetică. Viteza de rotație a tamburului fiind destul de ridicată se obține o viteză mare și între capul de înregistrare și bandă, deși banda se derulează lent.

Au fost concepute diferite sisteme folosind mai multe capete montate pe același tambur, cu o anumită înclinație față de axa de derulare a benzii și care generează piste video oblice.

Urmărind geometria de înregistrare a uneia dintre cele mai răspândite standarde - VHS (Video Home System) se poate ușor deduce, cum se realizează viteza de 25 - 30 trame/sec. și o capacitate de câteva ore de film video, pe o casetă (fig. 1). Banda va conține:

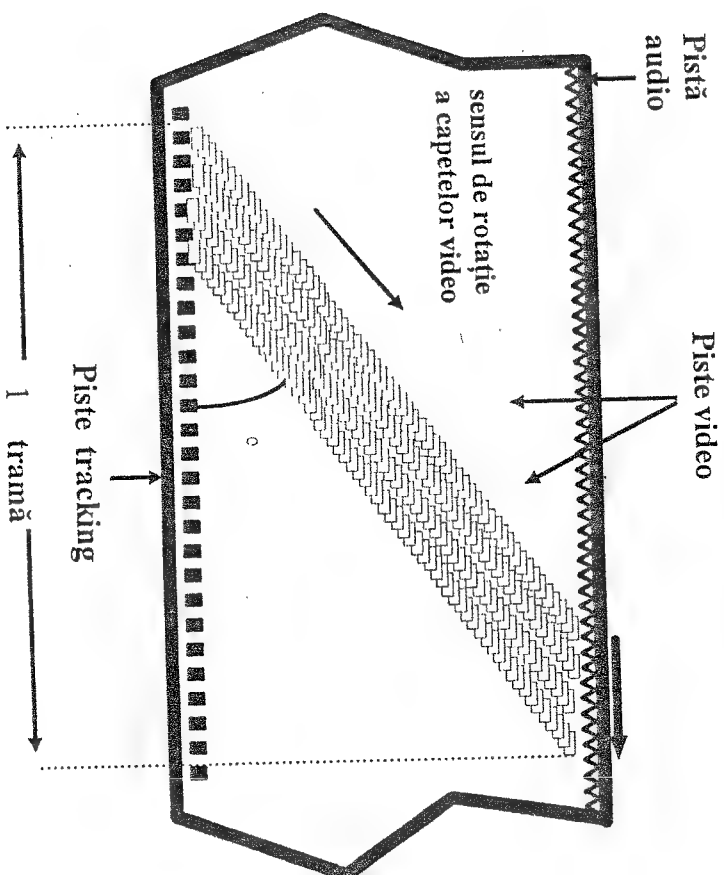


Fig. 1 Geometria de înregistrare în standardul video VHS.

- una sau două piste audio, înregistrate cu un cap magnetic plasat în vecinătatea tamburului video, pe calea de rulare a benzii și care va genera piste audio longitudinale.

- o pistă de ghidaj (tracking), un fel de reper pentru sincronizarea benzii în raport cu frecvența tranelor, conținută de semnalul video; ea regularizează de fapt derularea benzii și rotația tamburului, la lectură.

Această pistă e înscrisă și citită de un cap fix, ca și piste audio.

- mai multe piste video, înclinate la  $6^\circ$  față de axa longitudinală a benzii;

Pentru video analogic formatul cel mai răspândit este VHS (Video Home System), lansat în 1977 de JVC, care a devenit formatul general pentru casetele video.

Semnalul color în sistemul VHS este codificat specific pentru fiecare dintre cele trei sisteme PAL, SECAM și NTSC. Deși există și aparate video multistandard, racordarea lor la monitorul TV necesită totuși *tuner* și *modulator* caracteristic sistemului de vizualizare TV.

În norma NTSC, sub aspectul duratei, casetele VHS lucrează pe trei viteze de derulare SP (standard play) la 2 ore, LP (long play) la 4 ore și EP (extra play) la 6 ore.

Pentru adaptarea la camera TV formatul VHS este folosit și pe casete de 30 minute, de dimensiuni reduse, fiind cunoscut sub denumirea VHS-C. În esență, fiind vorba de același format, minicasetele pot fi citite ulterior pe orice aparat video VHS, necesitând doar o adaptare de ordin mecanic, uneori nici atât, deoarece există aparate JVC care sesizează ambele dimensiuni de casete.

Aparatele video clasate "Hi-Fi", înregistrează sunetul stereofonic, pe piste similare celor video, adică nelongitudinale. Acest lucru e posibil prin plasarea a două capete de înregistrare sunet, tot pe tamburul pe care sunt plasate capetele video. Pentru compatibilizarea cu aparatele existente pe piață, sunetul se înregistrează în continuare și pe piste longitudinale.

În privința posibilităților de montaj, există aparate video lucrând sub VHS ce permit funcțiile de dublaj audio, inserare imagine, căutări, editări



simple, telecomandă, reglaj automat etc., dar fără a atinge performanțele bancurilor de montaj profesionale.

Integrarea casetelor video VHS în sistemele multimedia este inevitabilă, dar rămâne încă tributară limitărilor de format și nestandardizării protocolului de comandă, acestea conducând la o subutilizare a funcției de *time-code* (vezi glosar de termeni), atât de necesară integrării.

Modelarea culorii bazată pe analiză tricromatică își are originile în lucrările lui Young, Maxwell și Helmholtz. Toate culorile vizibile sunt obținute prin compunerea a trei culori de bază, cu diferite intensități.

Dacă cele trei culori se obțin cu ajutorul a trei fascicule luminoase generate de lămpi dotate cu filtre color, compunerea se numește *sinteză activă*. RGB (Red-Green-Blue) este cel mai răspândit sistem de acest tip.

Dacă cele trei culori se obțin prin suprapunerea a trei filtre colorate aplicate unei surse unice de lumină albă, compunerea se numește *sinteză substractivă*. Sistemul YCM (Yellow-Cyan-Magenta) este reprezentativ pentru acest tip.

Un al treilea model numit HLS (Hue-Lightness-Saturation) pornește de la a defini o culoare prin tenta sa (*hue*), luminozitatea sau intensitatea luminii (*lightness*) și saturația (*saturation*), ceea ce înseamnă a combina crominanța cu luminanța.

Originea sistemului rezidă în codificarea video color, care trebuia să răspundă cerinței de a transforma cele trei semnale roșu, verde, albastru, furnizate de camera video, într-un singur semnal compozit, pentru compatibilitate și cu echipamentele alb-negru existente.

Combinarea celor trei semnale trece printr-o operație denumită *matricej*, în urma căreia se obțin alte semnale Y (luminozitate), Db (diferență bleu) și Dr (diferență roșu). Formulele de calcul pentru determinarea lor sunt:

$$Y = 0.30 R + 0.59 G + 0.11 B$$

$$Db = B - Y$$

$$Dr = R - Y$$

Db și Dr conțin informația de culoare și mai sunt denumite U și V,

printr-o analogie neinspirată cu codificarea PAL. Coeficienții sunt determinați pe baza observării sensibilității spectrale a ochiului uman. Pentru alb/negru sau nuanțe de gri, Dr și Db sunt nuli, semnalând lipsa de culoare, într-o manieră identică cu modul de filmare cu o cameră alb/negru.

Pentru obținerea unui semnal video color unic, faza următoare constă în combinarea semnalelor Db, Dr și Y. Pentru sistemele PAL și NTSC se folosește o *undă subpurătoare* modulată în cuadratură de fază de către Db și Dr. Amplitudinea acestei subpurătoare modulată, este egală cu saturația culorii, iar faza ei (decalajul față de semnalul de referință dat de oscilator) indică tenta culorii.

Se obține astfel o reprezentare a culorilor în sistem HLS, una dintre cele mai răspândite pentru sistemele video analog.

Când se codifică pe calculator numărul de culori depinde de numărul de biți folosiți pentru codificare. Se poate lucra alb/negru cu 1 bit, cu  $2^2$ ,  $2^4$ ,  $2^8$  culori, folosind 2, 4 sau 8 biți.

Calitatea fotografică corespunde unei codificări pe 3 B și asigură  $2^{24}$  (peste 16 milioane) de culori. Ochiul uman distinge aproximativ 400 000 de nuanțe de culori, astfel încât o codificare pe  $3 \times 5$  biți este arhitecturală.

**Formatul S-VHS**, identic în esență cu VHS, modifică frecvența purtătoare de semnal care înregistrează luminozitatea. Pentru a beneficia de acest artificiu, intrarea și ieșirea video au fost dublate de intrări y/c (luminanță/crominanță) sau S-video cum mai sunt ele cunoscute, prin care luminozitatea și culoarea se transmit separat. Noile performanțe sunt operaționale doar dacă este păstrat acest cablaj pe toată linia de producție. Compatibilizarea cu ce există este doar unidirecțională, în sensul că o casetă VHS poate fi citită și pe aparate S-VHS, dar o casetă S-VHS nu e recunoscută de aparatele VHS.

Deoarece aparatele S-VHS lucrează decât în PAL, pentru zona geografică unde se utilizează sistemul SECAM, li se adaugă transcodoare SECAM/PAL în intrare, respectiv PAL/SECAM în ieșire.

Pentru **reportaje video** formatul consacrat este **Betacam** propus de Sony, introdus la începutul anilor 1980 el corespunde nevoilor de a lucra cu aparate de dimensiuni reduse, portabile și de o calitate profesională. Conceptul de **camescop** a grupat apoi în aceeași cutie camera și magnetoscopul, oferind facilități deosebite în acest domeniu. Înregistrarea semnalului video în componente separate, pe piste video distincte, una pentru luminizate și una pentru cromaianță (cele două semnale Db și Dr) cu o comprimare temporală de 1:2. Cele trei componente ale semnalului video color rămân în permanență separate, fără a fi deci de tip PAL sau SECAM, pentru fiecare din cele două sisteme fiind necesare codare/decodare specifice.

Pe două piste longitudinale se înregistrează semnalul audio, iar cea de-a treia, tot longitudinală, este **time-code** și permite localizarea temporală a oricărei secvențe video. Durata înregistrării este de 24 sau 36 minute, pe casele de 0.5 inch.

Tot Sony a orientat evoluția spre Betacam SP, cu caracteristici îmbunătățite, cu alte dimensiuni ale aparatului, aducând durata înregistrării la maxim 110 minute.

Alte formate video analogice întâlnite în paralel sunt: **Video 8**, **Hi 8**, **U-matic**, **U-matic SP**.

Indiferent de formatul înregistrării semnalului video, problema integrării video-ului analogic în aplicațiile multimedia presupune existența semnalului de codificare temporală (*time code*) și a unei interfețe de pilotare adecvată. Interfața de comandă se asigură în general prin telecomandă sau legături seriale (RS 232, similar *modem*-urilor și apropiate de sistemul Videodiscului Laservision, sau RS 422, la 38400 bauds).

Când mai multe aparate video trebuie conduse de același calculator ce gestionează aplicația multimedia, apare și problema numărului de porturi seriale disponibile pentru cuplare, în general, limitat la două. Există și sisteme cu porturi seriale multiple, configurate după mai multe tipuri de bus-uri: ISA, EISA, Nubus, MCA.

## 2.2.1.2 Medii optice cu informație în formă analogă

### Video discul

Video discul desemnează, în general, suportul destinat stocării semnalului video analog. Avantajele discului ca suport de informație (viteză mare de acces, acces direct, densitate mare de stocare) au favorizat perfectarea unor tehnologii de înregistrare a semnalului video analog și pe acest tip de suport. Aceste tehnologii sunt de tip laser și se bazează pe folosirea unui fascicol laser pentru gravarea unor adâncituri, pe un suport metalic reflectorizant. Citirea se face apoi prin reflectarea fascicolului laser, în funcție de gravurile înscrise pe suport.

Similitudinea tehnologiei cu cea de la CD Audio, apărută ulterior și care lucrează cu semnal digital, ne obligă să reamintim pentru eliminarea confuziilor că video discul folosește informație analogă.

Absența contactului mecanic cu suprafața discului asigură durată mare de viață a suportului, viteze mari la redare (5-10m/s) și deci lucru la frecvențe ridicate), însă forma analogă de înregistrare este destul de sensibilă la degradările lente ale suportului (încălezi, ciupături etc.).

Semnalele video sunt înregistrate sub formă de adâncituri de dimensiuni de la 0.6 la 30 mm, aranjate pe piste circulare de 0.4 mm lărgime, gravate pe un suport de sticlă sau plastic metalizat. Lectura este realizată prin reflectarea unui fascicol laser pe aceste adâncituri; fascicolul reflectat este modulat prin prezența sau absența adânciturilor, iar din modularea acestuia se extrage semnalul util. Lungimea și frecvența adânciturilor se detectează prin intersectarea cu o direcție a undei sinusoidale, modulată în frecvență de semnalele video și audio asociate.

Standardele de înregistrare sunt PAL și NTSC, la 25, respectiv 30 imagini/sec. Primele variante permiteau doar un acces secvențial la informație, în ordinea în care a fost scrisă. Ele au fost repede înlocuite cu videodiscul interactiv, permițând acces direct la oricare cadru de film.

Standardul Laser Vision propus de Philips și adoptat ulterior sub licență de alte mari firme, asigură mixarea semnalului video analog cu sunet stereo, tot în format analog, înregistrat pe două piste separate.

Gradul de interactivitate a fost ierarhizat pe cinci trepte, după o scară cunoscută sub numele de *scara Nebraska*. Conform acesteia, de la nivelul 0 caracteristic accesului secvențial, până la nivelul 4, caracteristic CD optic, se trece prin alte trei nivele intermediare, care introduc pe rând :

- posibilitatea deplasării înainte, înapoi, înghetare cadru (nivel 1);
- interacțiunea prin intermediul unui procesor intern și selecția directă a unor zone bine delimitate (nivel 2);
- interactivitate controlată printr-un calculator extern, cu posibilitatea memorării unui set de comenzi utilizator (nivel 3).

Începând cu nivelul 3, care permite conectarea video discului cu un calculator (frecvent PC sau Macintosh) se propune o tehnică de mixaj a semnalelor provenind de la mai multe aparate video, sau de la calculator, tehnică bazată pe un generator de blocaje de sincronizare. Forma analogă a semnalului video nu permite însă reducerea sau modificarea cadrelor, astfel încât noile dispozitive de mixaj recurg la numerizarea semnalului.

Calitatea semnalului analog și capacitatea discului (54000 cadre FSFM, pe o față a discului) recomandă video discurile pentru aplicații în care imaginea joacă rolul esențial.

În funcție de organizarea pistelor pe videodisc deosebin două moduri de înregistrare video:

- CLV - Constant Linear Velocity, viteză liniară constantă;

- CAV - Constant Angular Velocity, viteză unghiulară constantă.

În **modul CLV**, semnalele video și audio sunt înregistrate pe o pistă continuă, în spirală, începând cu centrul discului; viteza de citire este de aproximativ 9 m/s, la viteze variabile de rotație a discului. Pentru un disc de 30 cm durată totală de înregistrare este de 60 min. pe o față. Indexarea imaginilor se face pe capiole, numerotate de la 1 la 80. Sunetul se înregistrează analog

și/sau numeric, în funcție de formatul video-discului.

În **modul CAV**, viteza de rotație a video-discului este constantă, 1500 rotații/min. sau 25 imagini/sec. În sistemul PAL, respectiv 1800 rotații/min., echivalentul a 30 imagini/sec, în norma NTSC.

Se folosesc piste circulare concentrice, iar viteza de rotație permite înregistrarea exact a unei singure imagini video pe o pistă. Pe un disc de 30 cm se pot înregistra așadar 54000 imagini, ceea ce înseamnă 36 min. de film video.

Capul de citire laser se poate deplasa rapid de la o pistă la alta sau poate sări peste un număr de piste, permițând accesul direct la imaginea dorită. În citire normală, capul avansează pistă cu pistă, schimbând de 25 de ori pista la fiecare secundă.

Indexarea imaginilor are la bază numerotarea lor și permite consultarea interactivă a unui film, concepându-l ca pe o suită de imagini fixe.

Organizarea ingenioasă a imaginilor fixe, a unor imagini citite la viteze mai lente, precum și a imaginilor de film video, permite obținerea de durate de înregistrare, aparent crescute.

Din punct de vedere tehnic două sunt formatele de înregistrare a video-discurilor: Laservision și Laserdisc. **Formatul Laservision** utilizează ambele moduri de înregistrare CLV și CAV, ultimul fiind însă impus rapid de cerințele de interactivitate. Apărut și istoric primul, formatul Laservision conservă modul analogic de stocare a semnalului audio.

Printr-o interfață serială RS-232 cu cititoare Laservision, se pot da comenzi de la calculator pe baza unor soft-uri de consultare, valorificându-se astfel gradul sporit de interactivitate a video-discului și viteza variabilă la consultare.

**Formatul Laserdisc** constituie o evoluție a celui precedent, deși păstrează și el multe din caracteristicile tehnice ale primului, printre care și modulul CAV și CLV de înregistrare. Principala deosebire dintre cele două formate o constituie stocarea sunetului în format numeric, într-o formă acceptată de cititoarele CD-Audio, aflate într-o rapidă ascensiune după 1982.

Schimbările rapide în acest domeniu, lipsa unei standardizări încă de la început fac să coexiste videodiscuri de 12, 20 sau 30 cm, cu posibilitatea sau imposibilitatea citirii CD-Audio, cu sunet stocat numeric, analogic sau și numeric și analogic (norma NTSC), bstandarde video (PAL și NTSC).

### 2.2.2. Stocaj numeric neinformaticizat

Acest subcapitol grupează suporti tehnici de informații multimedia care stochează informația numeric, dar nu în fișiere acceptate de calculator și care tratează informația pornind de la forma ei analogică, inițială. Parametrii de numerizare au fost aleși în concordanță cu performanțele audio-vizuale dorite. În ciuda utilizării unor tehnologii apropiate de cele folosite în stocajul informatic, integrarea acestui mod de stocare și regăsire în sistemele multimedia necesită trecerea prin formă analogică, datele neputând fi interpretate direct de către calculator. Inclndem în această categorie

- CD-Audio;
- Mini -Discul;
- magnetofonul numeric R-DAT (Rotary Digital Audio Tape);
- caseta digitală DCC (Digital Compact Cassette);
- alte magnetofone și magnetoscoape profesionale.

#### 2.2.2.1 Compact Disc Audio

Funcționarea Compact Discului Audio ( CD Audio) se bazează tot pe principiul citirii optice, cu fascicul laser. Valorificând cercetările întreprinse în tehnologia video-discului, Philips propune în 1982, împreună cu Sony, tehnologia CD-Audio, acceptată ca standard prin "*Red Book*". Prima variantă este comercializată începând cu 1983 și desemna un disc optic de 12 cm în diametru, capabil să stocheze până la 72 minute de muzică de înaltă fidelitate, cu o codificare a sunetului pe 16 biți, la o frecvență de eșantionare de 44,1 KHz.

Așa cum se știe gama de frecvențe percepute de urechea umană se înscrie undeva între 2 și 20 KHz. Studiile întreprinse în domeniu au relevat faptul că pentru a nu fi sesizate întreruperile sau schimbările bruște în restituirea semnalului sonor, frecvența de eșantionare trebuie să fie de circa două ori mai mare decât frecvența semnalului sonor analog.

Rezultă că la numerizare, o frecvență de peste 40 KHz este mai mult decât satisfăcătoare. La CD-Audio această frecvență este de 44,1 KHz, ceea ce înseamnă că la fiecare secundă de muzică avem de stocat 44100 de valori. Dacă luăm în seamă și magnitudinea acestor valori (0-65536, cât poate fi înregistrat pe 16 biți) putem deduce ușor echivalența informațională a celor peste 70 de minute de muzică stocate pe un CD-Audio.

Pentru că nu se poate face o corecție prin recitirea datelor, care ar putea perturba ritmul citirii melodiei, a fost perfectat și un mecanism de detecție/corecție a erorilor (*Error Detection Code/Error Correction Code*, prescurtat *EDC/ECC*), bazat pe coduri de paritate, care asigură corectitudinea semnalului, la restituire, dintr-o singură citire.

Mecanismul este cunoscut sub denumirea **CIRC (Cross Interleaved Reed - Salomon Code)**, deoarece folosește încrucișat două coduri lineare de paritate, propuse de matematicienii Reed și Salomon. De altfel acest mecanism a fost integrat hard în cititoarele CD-Audio și CD-ROM, sub forma unor decodoare în cascade.

Din punct de vedere informațional valorile de eșantionare sunt regrupate în trame, într-o structură unitară standard ce cuprinde:

- 27 biți de sincronizare
- un bait de control
- câte 6 eșantioane x 16 biți fiecare, pentru fiecare din cele două canale de sunet stereo, stâng și drept.
- de două ori, câte 4 baiți de paritate, conform CIRC, adăugați după fiecare bloc de  $6 \times 16 = 96$  biți de informație de bază, ceea ce înseamnă un total de 291 biți/tramă.

Din punct de vedere tehnic înregistrarea se face pe o singură pistă, în

spirală, măsurând aproximativ 5.37 km, împărțită în sectoare de lungime egală cu 2352 B informații de bază.

Valoarea se deduce pornind de la 98 trame/sector, adică  $(98 \text{ trame/sector} \times 2 * 6 \text{ eșantioane/tramă} * 16 \text{ biți/eșantion}) : 8 \text{ biți/B}$ .

Fiecare sector va cuprinde în plus și 98 B de control, câte unul la fiecare tramă, precum și  $784 = 98 * 2 * 4 \text{ B}$ , pentru detecția și corecția erorilor.

Cei 8 biți din baitul de control al fiecărei trame sunt nominalizați prin litere P, Q, R, S, T, U, V, W și sunt interpretați longitudinal. Astfel toți biții P alcătuiesc un subcanal (P-Channel) și indică tipul datelor din sector (date muzicale sau date informatice) pentru a asigura compatibilitatea tehnologiilor CD-Audio și CD-ROM.

Q-Channel memorează informații despre durata unei melodii, iar subcanalele P-W conțin informații pentru sincronizare și pentru detecția și corecția erorilor din propria zonă, de control.

Din punct de vedere al utilizării suprafața inscripționată a CD-Audio poate fi împărțită în trei zone.

- **Lead-In**, primii 4 mm, destinați tablei de materii și deci cu funcții de conducere inițială;

- zona datelor efective;

- **Lead-Out**, ultimul mm de disc, cu rol de dirijare la ieșire.

Ansamblul celor trei zone determină o sesiune, lucru util de reținut pentru înțelegerea discurilor compacte multisesiune.

Viteza liniară de citire (1.25 m/sec), cu care capul de citire parcurge o porțiune de spirală, se asigură printr-o viteză unghiulară variabilă, între 200 rotații/min, când se citește porțiunea exterioară, până la 535 rotații/min, când se citește porțiunea centrală.

Capul de citire putându-se poziționa direct în oricare zonă a CD-ului, este posibil accesul selectiv la oricare din melodii înregistrate.

La citire semnalul audio trece printr-un convertor digital-analog (DAC) ce permite reconstituirea semnalului analogic inițial, integrat ulterior în

aplicații multimedia.

Informațiile audio de pe CD-Audio, deși numerice nu pot fi transferate ca fișiere audio pe calculator, neavând nici un punct comun cu acestea. Eventuale conversii în acest sens devin posibile cu soft specializat, disponibil individual sau pe cartele de numerizare audio.

Acest lucru justifică includerea CD-Audio în această subgrupă, a suportilor numerici neinformatici.

Amintim în continuare câteva din variațiile derivate din CD-Audio și anume CD-G, CD-MIDI și CD-V.

**Varianța CD-G** permite adăugarea în baiți specializați preluați dintre baiții de control, a unor informații grafice sau text (de obicei, versurile cântecelor), fiind folosită în Karaoke. Răspândirea mai restrânsă se explică prin succesul imediat pe care îl are tehnologia CD-ROM, cu facilități deosebite în acest domeniu.

**Varianța CD-MIDI** utilizează subcanale pentru date MIDI, în vederea obținerii de efecte speciale la redarea semnalului sonor.

**Varianța CD-V** - Compact Disc Video combină tehnologia CD-Audio cu cea a Laser Vision, stocând semnal video analog, de calitate superioară standardului VHS. Partea sonoră este separată de cea video, astfel încât pe cititoare CD-Audio sau CD-ROM poate fi recuperat sunetul, fără secvențele video. Cititorul CD-V se conectează în mod normal la un TV pentru o recuperare integrală, video și sonor.

Fără a se confunda cu video CD, care lucrează cu informația video numerizată și comprimată, CD-V reprezintă doar o etapă în evoluția compact-discului.

**2.2.2.2 Alte tipuri de suporti cu memorare digitală, în format neinformatic**

**Mini Disc**-ul lansat de Sony în 1992 introduce un nou format de disc audio numeric, folosind tehnologia de la discurile magneto-optice pentru a

permite înregistrarea chiar de către utilizator și apelând în același timp la tehnici de comprimare pentru a spori capacitatea discului.

Schimbările introduse îl fac incompatibil cu CD-Audio și deci necesită cititoare specializate. Durata de înregistrare este comparabilă cu cea a CD-Audio, la o dimensiune de jumătate din diametrul acestuia (6.4 cm), datorită unui algoritim de compresie denumit ATRAC (*Adaptive Transform Acoustic Coding*), bazat pe efectele de mascare ale percepției auditive.

Diverse sisteme de reperaj și indexare a semnalului numeric permit ascultarea selectivă, fără a aduce îmbunătățiri semnificative în domeniul integrării în aplicațiile multimedia.

**Rotary Digital Audio Tape (R-DAT)** utilizează același principiu de înregistrare ca video casetofonele, dar pentru sunet numeric eșantionat la frecvențe de 32, 44.1 sau 48 KHz și memorat pe 12 sau 16 biți. Dimensiunile reduse ca ummare a principiului de înregistrare densă l-au consacrat în domeniul profesional, iar posibilitățile de telecomandă și reperaj bazat pe *time-code* îl fac integrabil și în aplicații de prezentare multimedia. Trecerea prin forma analogică la redare, nu permite conversia în fișiere multimedia, ceea ce restrânge utilitatea acestui format.

**Digital Compact Cassette (DCC)** reprezintă o încercare a firmei Philips de a defini un format compatibil cu caseta audio standard, dar de tip numeric.

Casetele au aceeași dimensiune fizică, casetofonul compact digital putând citi și casete audio clasice, cu format analogic. Înregistrarea, de tip numeric, se face pe 9 piste paralele, dintre care una este folosită pentru serviciu de reperaj automat. Capul de înregistrare fix, lucrând la debite de până la 384 Kbiți/sec., face necesar un sistem de comprimare, denumit PASC (*Precision Adaptive Sub Coding*), cu factor de comprimare 1:4.

Cu aceste performanțe și lucrând la frecvențe de eșantionare de 32, 44.1 sau 48 KHz, pe 16 biți, CD-D se apropie de calitățile unui CD-Audio.

**Casetofone, magnetofone și video casetofone profesionale** - În tranziția spre un video și sunet numerizat, care să necesite mai puține resurse

calculator, o serie de casetofone și videocasetofone care lucrează cu semnal numerizat, dar într-un format neinformatic, populează lumea profesioniștilor. Vom încerca să facem o scurtă clasificare a lor.

**Domeniul sunetului** cunoaște două mari tipuri de înregistratoare:

- magnetofone numerice, utilizând bandă magnetică;
- stații audio numerice (**Digital Audio Workstations - DAW**); ambele lucrează multipistă, conțin editoare de montaj și dispozitive pentru efecte speciale.

Doză formate, la concurență, **DASH** (Sony și Studer) și **ProDigi** (Mitsubishi, Otari, Siemens) ocupă segmentul cel mai important al pieței, ambele respectând specificațiile AES/EBU (European Broadcasting Union).

Stațiile DAW au o structură apropiată de a sistemelor bazate pe calculator, dispunând de tastatură de comandă, suporturi de stocare (disc dur, disc magneto-optic, bandă DAT, bandă VHS) și chiar interfață SCSI pentru racordare la sisteme complexe. Pe Macintosh plăcile de sunet Sound Tools și Pro Tools permit integrarea unor astfel de stații audio.

În **domeniul video** evoluția spre digital informatizat include versiunile numerice ale formatului **Betacam** (Sony, 1993) pe casete de aceeași dimensiune cu Betacam analogic.

Formate digitale, precum **D-1**, **D-2**,..., **D-5** se regăsesc pe diferite sisteme video profesionale, organizate pe stații complexe, permițând efecte speciale și montaj virtual. Integrarea în aplicațiile multimedia trebuie să treacă însă printr-o fază de numerizare, realizată pe baza unor cartele de achiziție.

## 2.2.3 Stocaj numeric în fișiere informatice. Compact discul și derivatele sale

### 2.2.3.1 CD-ROM

**CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory)** este o extensie a tehnologiei CD - Audio, ce permite accesul la cca. 550 MB (în standardul

inițial) de date, prememorate. Standardul este cunoscut sub denumirea *Yellow Book* și e publicat de Philips și Sony în 1985. Recunoaște două moduri de lucru: • modul 1, pentru format disc calculator și • modul 2, pentru date alfanumerice, informații audio, imagini și secvențe video compresate.

Memorarea datelor informatice după același model ca la CD-Audio necesită, spre deosebire de informația sonoră, o protecție mai mare la erori. Dacă o eroare de citire a semnalului sonor rămâne imperceptibilă pentru urechea umană, ea este de neadmis pentru un fișier de date informatice, foarte exacte.

Pentru sporirea integrității este nevoie de alocarea unui număr mai mare de baiți pentru detecția și corecția erorilor. Caracteristicile tehnice ale CD-Audio sunt păstrate pentru a putea fi folosită tehnologia de presare: 12 cm în diametru, 1.3 m/s viteză la citire, 200 la 500 rotații/min, variind de la exterior spre interior

Datele informatice sunt organizate tot pe trame de 24 B, ca la CD-Audio, regrupate apoi pe serii de câte 98, ceea ce conduce la sectoare de 2352 B. După nivelul de detecție/corecție erori, au fost definite două moduri de lucru.

În **modul 1**, pe lângă cei 882 B (98 B de control, câte un bait la fiecare tramă și 784 B, câte două grupe de 4 B, în cascadă, la fiecare dintre cele 98 de trame) se alocă suplimentar încă 288 B pentru reperaj și detecția/corecția erorilor, astfel încât structura finală este următoarea:

- 12 B informație de sincronizare; ea este folosită la delimitarea sectoarelor și se constituie dintr-un bait 0X00, 10 baiți 0XFF și un bait 0X00;
- 4 B antet (3 B adresa sectorului și un bait pentru precizarea modului);
- 2048 B informația propriu-zisă;
- 288 B, supliment la informația de reperaj, detecție și corecție erori;
- 882 B, informația propriu-zisă, pentru reperaj, detecție și corecție erori.

Sistemul de corecție este tot de tip CIRC, iar probabilitatea producerii unei erori este coborâtă la  $10^{-15}$ .

**Modul 2** a rămas la același nivel de asigurare a integrității datelor și acoperă cazurile în care pe compact disc se stochează imagini, sunete sau video. Baiții alocăți suplimentar detecției și corecției erorilor sunt preluați de zona informațională, care ajunge în acest caz la  $2048 + 288 = 2336$  B/sector.

Debitele de transfer diferă în cele două moduri, ele fiind de 153.6 KB/s în modul 1 de lucru și de 175.2 KB/s în modul 2. Citirile cu viteză multiplicată, realizează debite proporționale; spre exemplu, un *quad speed* lucrează la un debit de  $4 \times 153 = 612$  KB/s.

Un CD-ROM poate conține atât zone scrise în modul 1, cât și zone scrise în modul 2. De fapt un CD-ROM păstrează împărțirea în max. 99 de zone, ca la CD-Audio, dar o zonă conține totdeauna numai sectoare scrise în același mod, 1 sau 2. Posibilitatea combinării zonelor scrise în moduri diferite oferă flexibilitate și eficiență în stocarea datelor multimedia, dar introduce restricții asupra tipului de cititor folosit. Modul 2 necesită driver specific tehnologiei CD-ROM XA sau CD-I.

În funcție de modul de scriere și de numărul de sectoare (între 270 000 și 330 000) capacitatea unui CD-ROM variază între 540 MB și 740 MB. Calculul capacității se face înmulțind numărul de sectoare cu capacitatea utilă a unui sector în funcție de modul de înregistrare, 1 sau 2.

Deși poziționarea capului de citire laser este destul de rapidă, față de timpii de acces ai discului dur (aproximativ 10 ms) timpul de acces la CD rămâne încă destul de mare (de circa 250 ms). Structura fizică a CD-ROM-ului este reglementată prin *Rainbow Book*.

Din **punct de vedere logic**, datele de pe un CD-ROM sunt organizate în fișiere. Standardul ISO 9660 definește o structură de fișiere independentă de sistemul de operare. De aceea fiecare sistem de operare vine cu un *driver* specific destinat pilotării lectorului CD-ROM și o componentă soft destinată explorării structurii de fișiere (C:\DOS\MSCDEX.EXE, sub DOS).

Oficializarea standardului High Sierra prin ISO 9660 nu a rezolvat însă toate incompatibilitățile. Apple a continuat să producă și CD-ROM-uri pe care și livrează aplicațiile proprii, folosind o structură de fișiere prezentă și



înainte de standardizare, numită **Hierarchical File System**. În plus, chiar ISO 9660 recunoaște două nivele de structurare, **Level 1**, ce folosește nume de fișiere pe 8 B și **Level 2** cu fișiere denumite pe 30 de caractere, astfel încât nu trebuie să ne surprindă unele incompatibilități în citirea și interpretarea CD-ROM-urilor.

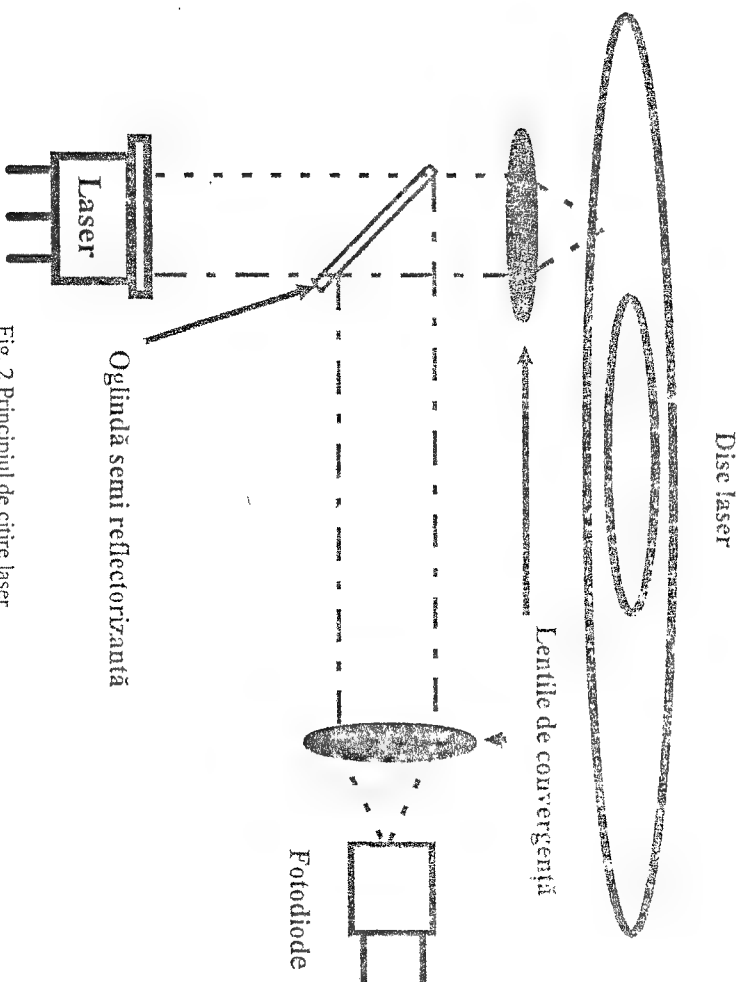


Fig. 2 Principiul de citire laser

Ținând seama de volumul mare de date și de numărul mare de fișiere, repartizate la rândul lor în cataloage structurate pe maxim 8 niveluri, tehnicile actuale de explorare a arborescenței sistemului de fișiere pe CD necesită un timp inacceptabil de mare. În consecință, la montarea unui CD pe unitate, întreaga structură de fișiere este încărcată în RAM, ceea ce conduce la viteze mai mari de explorare.

Chiar și cu aceste incompatibilități, CD-ROM-urile se afirmă ca un suport deosebit pentru publicarea și distribuirea informațiilor, creându-se în prealabil un model ce va fi folosit ulterior pentru multiplicare.

### 2.2.3.2 Arhitectura CD extinsă: CD-ROM XA

Formatul **CD-ROM eXtended Architecture** este propus de Philips, Microsoft și Sony (1989), în ideea perfecționării organizării datelor la nivel de fișier, completând într-un fel standardul ISO 9660.

**Prima** ameliorare constă în întregeserea datelor pentru fișiere de diverse tipuri (audio conform *Red Book*, informatice conform *Yellow Book*). Astfel în timpul unei citiri datele audio pot fi citite aproape simultan cu informațiile grafice sau textuale. Partea de hard este capabilă să separe conținuturile diferite (audio și date propriu-zise), să decompună și să redă informația audio spre ieșirea audio și să direcționeze datele alfanumerice spre calculator.

**O a doua** perfecționare constă în stocarea datelor în formă comprimată. Pentru sunet o comprimare **ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation)** permite extinderea duratei totale a fișierelor de sunet pe un CD-ROM până la 30-40 ore.

Schimbările aduse fiind esențiale, un lector CD-ROM standard nu le recunoaște. CD-ROM XA folosește același format pentru sunet ca și CD-I, dar formatele pentru grafică și datele alfanumerice sunt diferite.

Apropriele de formatele specifice CD-Interactive care folosesc aceeași definiție de sector asigură existența unor discuri ce pot fi citite pe ambele sisteme. Cititoarele CD-ROM de generații recente dispun și de placă de decomprimare în timp real, recunoscând în plus și alte îmbunătățiri aduse formatului CD-ROM XA, cuprinse în ceea ce se denumește prin **CD-ROM-XA2**. În acest fel, se asigură citirea pe o astfel de unitate a discurilor CD-ROM, CD-Audio, Photo-CD multisesiune și CD-ROM-XA.



Un CD-ROM XA cu o dezvoltare intermediară, numit Karaoke CD a fost perfectat de firmele Philips și JVC. Aceste discuri pot fi accesate pe Karaoke CD *player*-e sau pe CD-I, echipat cu Digital Video *cartridge*. Conceptul a fost dezvoltat ulterior în *White Book*, specificație pentru Video CD, altă dezvoltare a discului CD-ROM XA. Aceste discuri conținând de obicei filme sau video clipuri pot fi accesate pe playere Video CD, CD-I cu *cartridge*, dar și pe calculatoare. Video CD standard este dezvoltat de Philips, JVC, Sony și Matsushita. Atât Karaoke CD, cât și Video CD suportă secvențe video, ecran complet, cu sunet, comprimate MPEG-1.

### 2.2.3.3 Compact Disc Interactive

**Compact Disc Interactive (CD-I)** este rezultatul cooperării între Philips și Sony (începută în 1987) la care a aderat și Motorola (în 1989), aducând partea de compresie/decompresie necesară gestionării imaginilor animate și secvențelor video. Lansat în SUA în 1991, CD-I cunoaște o dezvoltare comercială de masă, începând cu 1992.

În principiu, CD-I face parte din familia discurilor optice de tip CD-ROM și respectă standardul ISO 9660. Capacitatea sa de circa 650 MB, permite memorarea a 250 000 pagini A4 de text, sau a 7000 imagini fixe sau a 19 ore de sunet de calitate medie.

În iunie 1987, Philips, Sony și Matsushita publicau un nou standard, *Green Book*, sistem multimedia autoconținut pe CD, compatibil cu tehnologia audio. Încă de la lansare CD-I suporta text, patru nivele de sunet, inclusiv CD-Audio), imagini fixe și video. Secvențele video FSFM (Full Screen - Full Motion), din specificația *White Book* pot fi vizualizate și pe *player*-e CD-I, echipate cu *cartridge* Digital Video.

CD-I oferă patru calități de sunet CD-Audio, Hi-Fi, FM și AM și patru tipuri de codificări imagine (Delta YUV, RGB, CLUT și RLC).

Lectorul CD-I este de același tip cu cel CD-Audio sau CD-video, de la

care a preluat caracteristicile suportului fizic și tehnica de presare; el se conectează la o linie Hi-Fi sau la un TV și dispune de telecomandă pentru interacțiunea cu utilizatorul, pe baza meniurilor de selecție. Avantajele unui astfel de sistem sunt incontestabile. La prețuri comparabile cu ale unei linii Hi-Fi, CD-I oferă în plus interactivitate, comunicare prin mai multe medii (nu doar sunet) și nu în ultimul rând, o piață de discuri de o mare varietate tematică, cu multiple valențe culturale și educative.

Cititoarele CD-I recunosc Photo CD Kodak și CD-Audio, iar discurile CD-I sunt recunoscute la rândul lor și de cititoarele CD-ROM XA.

CD-I s-a afirmat ca un sistem de calcul cu propriul procesor (Motorola 680xx) cu hardware specializat pentru video, audio și drive CD. Sistemul de operare este de tip CD-RTOS (*Real Time Operating System*) derivat din OS-9 al firmei Microware System. Un TV standard poate fi utilizat ca dispozitiv de ieșire. Încercând reeditarea succesului primului CD-Audio toate variantele CD-I (dintre care unele profesionale - CD-I 360, altele pentru publicul larg - CD-I 220) permit și ascultarea CD-urilor audio.

Sunt anunțate și CD-I portative, cu ecran color de înaltă rezoluție, cu alimentare dublă, de la baterie sau de la priză.

Independența de lucru, posibilitățile de programare completă, afișabilă pe ecranul TV, fac din CD-I actual un sistem independent de calculator.

Există și alte formate diferite de specificațiile Philips, cu hard și soft particular, de obicei ca sisteme de calcul de sine stătătoare, toate recunoscând CD-Audio, unele și CD-ROM XA și Photo CD. Compatibilitatea este însă foarte redusă, împiedicând folosirea lor pe mai multe platforme. Dintre ele, Panasonic produce un *Multiplayer 3DO* (3 *Dimensional Optics*), probabil unul dintre competitorii semnificativi ai lui Philips, recunoscând CD-Audio, Photo CD, video digital și jocuri. Alte firme cunoscute (Samsung, Goldstar, Toshiba, AT&T, Matsushita, Sanyo) beneficiază și ele de licența 3DO.

Un laborator de cercetare din Eindhoven, Olanda, a dezvoltat începând cu 1993 un procesor specializat, capabil să decompună și să afișeze în timp real, secvențe video comprimate MPEG. Pregătirea unui CD-I necesită însă, o

platformă specifică de lucru (*CD-I Amazing Tools*) și consumă mult timp pentru o comprimare performantă a imaginilor video.

### 2.2.3.4 Commodore Dynamic Total Vision (CDTV)

Se prezintă ca o extensie a sistemului Amigo 500, comercializat de Commodore, pentru a deservi și domeniul multimedia. Un lector intern de CD-ROM și un microprocesor Motorola 68030 fac din CDTV un instrument util pentru aplicații de restituire, cataloage de prezentare și vânzare prin corespondență, jocuri.

Formatele de lucru nonstandard îl fac puțin integrabil în sisteme mai mari, necesitând conversii și debite ridicate de transfer. Se adaugă și inconvenientul absenței unor algoritmi performanți de comprimare / decomprimare imagini, implementați hard sau soft. Acest lucru îl face neperformant în domeniul video și al animației, menținându-l în zona pilorării liniilor muzicale și a sistemelor TV.

### 2.2.3.5 Photo CD

Tehnologia Photo CD, de dată mai recentă (1990), reprezintă o combinație a tehnicilor fotografice cu tehnologia CD și a fost propusă de Kodak pentru stocarea numerică a fotografiilor. În acest sens au fost definite mai multe formate numerice și a fost pus la punct procesul tehnologic de numerizare (folosind un *scanner* de înaltă rezoluție) și de stocare a imaginilor fotografice pe CD.

Structura de fișier este aceeași cu cea utilizată pe CD-ROM XA și prevăzută de ISO 9660, astfel încât este posibilă citirea fotografiilor și cu un lector CD-ROM XA, sau chiar CD-ROM standard, însoțit de un soft specializat.

Formatul de bază, folosit inițial în scopul vizualizării fotografiilor pe un ecran TV corespundea ca rezoluție acestui scop (768 x 512 pixeli), dar a

fost repede însoțit de alte patru formate derivate, *bază/4*, *bază/16* mai mici, respectiv *bază\*4* și *bază\*16*, mai mari. Fiecare imagine era astfel stocată pe Photo CD în cinci formate, dintre care cele de dimensiuni reduse erau destinate consultărilor rapide în faza de căutare, iar celelalte formate trebuiau să satisfacă aplicațiile multimedia sau cerințele curente de vizualizare. Codificarea se face pe 24 biți, deci cu o paletă coloristică bogată, folosind standardul YUV specific codificării video și nu RGB, caracteristic imaginilor pe calculator. Ca și la codificarea video, se folosește un canal pentru luminozitate și două pentru culoare, oculul uman fiind mai sensibil la luminozitate. Acest lucru permite reducerea la jumătate a dimensiunii fișierelor, comparativ cu codificarea RGB.

Formatul de bază și cele două formate reduse se stochează necomprimat, iar formatele mari sunt comprimate Huffman și nu JPEG. Luând în considerare doar diferențele față de formatul de bază. Cele cinci formate de memorare, în condițiile folosirii algoritmilor de comprimare, necesită în jur de 16 MB/fotografie, ceea ce înseamnă aproximativ 100 de fotografii pe un Photo CD.

Spre exemplu, formatul cel mai voluminos este *bază\*16*, adică  $768*4 * 512*4 = 3072 * 2048$ , ceea ce, la 24 biți/pixel, înseamnă 18432 KB. Memorat YUV el va ocupa la jumătate, iar comprimat la un raport de aproximativ 2:1 va necesita, în jur de 4-5 MB, adică cea mai mare parte din întreaga suprafață ocupată de toate cele cinci formate. Tehnologia dezvoltată de Kodak, permite memorarea în mai multe reprize de imagini pe film de 35 mm, capturate în prealabil.

Suportul fizic este de tip WORM, dar poate fi înscris în mai multe sesiuni, în funcție de numărul zonelor de control (*Lead In*, *Lead Out*) prevăzute pe suport. Cele scrise în prima sesiune folosesc standardul ISO9660 și sunt accesibile sub un *player* CD-ROM XA, conectat la calculator și utilizând software ce înțelege structura Photo CD. În plus, pot fi vizualizate și pe TV, conectând un CD-I-player sau Photo CD-player.

Dificultatea citirii datelor fotografice pe orice CD-ROM provine din faptul că în sesiunile ulterioare se modifică și tabela de conținut a discului, aceasta trebuind rescrisă în altă zonă negravată încă. Lectorul CD trebuie să știe să selecteze, la un moment dat, ultima tabelă actualizată.

Fotografiile înscrise în sesiunile următoare pot fi accesate doar de CD-I și Photo CD *player*-e, care au *driver*-e "multisesiune", adică știu să caute în zona de index multiplu. Un soft suplimentar pe *player*-e CD-ROM XA, poate de asemenea vizualiza fotografiile adăugate în sesiunile ulterioare.

Formatul Photo Kodak al imaginilor este în prezent recunoscut de majoritatea *software*-ului de procesare imagini (Corel Draw, Paint Shop Pro, Photoshop etc.), Photo CD penetrând puternic lumea multimедiei.

Pomind de la segmentul de piață căruia se adresează firma Kodak a prevăzut cinci categorii de Photo CD.

a) **Photo CD Master** sau "Photographic Quality Images", ce corespunde standardului inițial cu 100 fotografi format 24x36 negativ color sau diapozitive. Acest model folosește toate cele cinci formate (bază + patru derivate) și este livrat curent de laboratoarele foto din lumea întreagă.

b) **Pro Photo CD** destinat profesioniștilor conține imagini de dimensiuni mai variate, pomind de la un original, la înaltă rezoluție (4096 x 6144), dar respectând aceleași standarde de stocare.

c) **Portfolio Photo-CD**, conține diapozitive consultabile pe televizor sau monitor video calculator. La acest model cele două formate mari nu se mai stocheză, deoarece rezoluția ecranului nu ar valorifica înalta fidelitate a fotografiilor. Prin eliminarea lor, se poate ajunge la cca. 800 fotografi pe un CD. Standardul CD-ROM XA permite și adăugarea de sunet pe Photo CD, urmărind difuzarea imaginilor sonorizate, cu reducerea corespunzătoare a numărului de fotografi pe un CD. Se anticipează ca un Portfolio Photo CD să poată fi obținut chiar de utilizatori, pomind de la un Photo CD Master.

d) **Catalog Photo CD**, model care lucrează numai cu formatul *bază/16* ajungând până la 6000 clișee pe un CD. Dispune de obicei și de un *browser*,

soft bazat pe un sistem de indexare, pentru răsfăire sau acces selectiv.

e) **Medical Photo CD** - destinat imaginilor utilizate în sistemul medical.

Pentru a menține integritatea Photo CD-ului în aplicațiile multimedia, Kodak furnizează creatorilor un "*Kodak Photo CD Access Developer Toolkit*", pe platforme Windows și Macintosh. Se are în vedere de asemenea, crearea unui centru furnizor de fotografi, pe rețeaua internațională de calculatoare, de unde pot fi selectate și cumpărate imaginile dorite.

Ca instrumente tehnice se folosesc:

- un *scanner* specializat, Kodak PCD 4045, adaptat numerizării de negative, cu rezoluții de până la 4096 x 6144 pixeli;
- o stație de lucru Sun, dotată cu un gestionar de date Kodak PCD S200, care primește informațiile numerizate, le adaptează formatului și construiește fișierele corespunzătoare;
- o imprimantă Kodak PCD 200, pentru extragerea fotografiilor pe hârtie, în formate uzuale sau doar *vignete*, pentru un catalog însoțitor al CD-ului;
- un lector-inregistrator Kodak PCD 200, de tip WORM, pentru gravarea finală a CD-ului.

Centrele de prelucrare oferă și servicii precum: multiplicarea Photo CD-ului, confecționare de Portfolio pe baza unor CD-uri existente, inserare sonor sau text, imprimare pe hârtie a fotografiilor de pe un CD, etc.

Un soft "*Portfolio Organiser*" este disponibil pentru machetarea și pregătirea unui Portfolio Photo CD interactiv. El permite punerea la punct a unor scenarii de vizualizare, bazate pe meniuri și ancorări, apropiindu-l și mai mult de multimedia. Elementele însoțitoare de grafică sunt fișiere de format PICT, iar cele sonore recunoscute de sistem, folosesc formatul casetelor R-DAT. Produsul final dispune așadar de un sistem de navigare, în plus și telecomandat în infraroșu.

Așa cum aminteam, pentru vizualizare poate fi folosit un lector Photo CD cu racordare la TV sau video, sau lector CD-ROM XA pentru Photo CD

monosesiune (înscriserea fotografiilor pe CD s-a făcut într-o singură etapă și există o tabelă de conținut unică) sau un lector CD-ROM XA tip 2 pentru Photo CD multisesiune.

Vizualizarea se poate face și cu un lector CD-I care folosește pentru imagini fotografice același sistem YUV de codificare. În plus, CD-I beneficiază și de o interfață grafică pentru selecție fotografie și programare a ordinii de vizualizare.

Durata de afișaj este ceva mai mare, dar posibilitatea programării contrabalansează acest dezavantaj. Este de așteptat de altfel, perfecțarea unor interfețe de pilotaj, direct de pe calculator.

Tip CD	Cititor				
	Photo CD	Video CD	PC + CD-ROM	PC + CD-ROM XA + placa MPEG	CD-I + placă MPEG
CD-Audio	X	X	X	X	X
Photo CD	X	-	simplă sesiune	X	X
Video CD	-	X	-	X	-
CD-ROM	-	-	X	X	-
CD-I	-	-	-	-	X

Tab. 2.1 Compatibilitatea cititoarelor CD

Tip disc	Tip informație	Specificație
CD Audio	muzică	Red Book
CD-G	muzică, grafice	
CD-ROM Mode 1	text	Yellow Book
CD-ROM Mode 2	text, grafice, imagini statice, sunet (neîntrerseute)	Yellow Book
CD-Magneto-Optic	înregistrabilă	Orange Book I
CD-Write-Once	înregistrabilă	Orange Book II
Photo CD	fotografii	Orange Book II, discuri hibride
CD-ROM XA	combinații de text, imagini statice, audio și video	supliment la Yellow Book
CD-I	texte, grafice, audio, video	Green Book
Karaoke CD	text, grafice, audio, FSFM video	
Video CD	text, grafice, audio, FSFM video	White Book

Tab. 2.2 Aspecte comparative privind formatele de compact disc

**Observație.** FSFM-Full Screen Full Motion - semnifică faptul că secvențele, la dimensiunea ecranului complet, pot fi vizualizate la viteză impusă de aparatele TV sau video (25-30 cadre/sec.).

### 2.2.3.6 Video CD

Video CD reprezintă o nouă aplicație a înregistrării digitale pe CD. Ea presupune stocarea pe un CD a 72 minute video, comprimat MPEG1. Formatul datelor este identic cu cel video digital pe CD-I. Specificațiile de definire au fost incluse în *White Book*, la inițiativa firmei Philips. Fișierul comprimat conține în plus, informațiile de navigare (înainte, înapoi, rapid înainte, pauză, căutare vizuală). Rata de transfer, destul de scăzută, este compensată printr-un factor înalt de comprimare; la rândul lui acesta necesită timp de ordinul lunilor pentru comprimarea unui singur film.

Vizualizarea se poate face pe cititoare CD, inscripționate CD-Digital Video. Ele pot interpreta și CD-I, dar cu restricții, deoarece CD-I conține în afară de video și secvențe grafice și sonore, în formate specifice. 3 **Dimensional Optics**, platformă pentru jocuri, dotată cu lector CD, procesor RISC pentru calcule de grafică și procesoare grafice rapide, permite și ea vizualizarea Video-CD. De asemenea, discurile Video CD sunt curent consultate pe sisteme de calcul cu lector CD-ROM XA și placă de decomprimare MPEG1.

### 2.2.3.7 Tehnologii magneto-optice

Nevoilor tot mai mari de memorii externe pentru stocarea și arhivarea unor informații multimedia, le răspund discurile optice de mare capacitate. Timpul de acces adus în jurul a 20 milisecunde, costul (inclusiv unitatea de citire/scriere) optim pe 1 MB, amovibilitatea, capacitatea ridicată de stocare, durata mare de viață sunt doar câteva dintre caracteristicile care ne îndreptățesc să ne punem mari speranțe în viitorul acestui tip de suporturi.

Dar care este proveniența acestor discuri? Prezentându-se inițial sub forma unor suporturi de tip *read only*, suportii optici au evoluat rapid spre medii **WORM** (**W**rite **O**nce - **R**ead **M**any) și apoi către discuri magneto-optice și

### CD reinscribibile.

Depășirea dezavantajului *read only*, cu păstrarea capacității de stocare a unui CD, a reprezentat un deziderat încă de la apariția CD-ROM-ului. Din punct de vedere tehnic, atenția constructorilor s-a orientat pe două direcții: creșterea puterii razei laser, astfel încât să permită reinscrierea informației pe un CD și modificarea stratului inscribibil, astfel încât el să poată fi mai ușor reinscris. Prima direcție a permis evoluția până la punctul în care puterea razei laser ar fi devenit periculoasă, în manipulare. Cea de-a doua direcție a însemnat renunțarea la *polycarbonit* ca suport inscribibil și acoperirea acestuia cu o substanță organică, mai ușor inscribibilă cu laserul. Tehnica înscrierii nu se mai bazează, de această dată, pe gravare, ci pe formarea unor bule în stratul de natură organică, ce modifică proprietățile de reflexie în acea zonă.

Primele încercări de standardizare aparțin specificației *Orange Book* (1991) și recunosc două categorii:

- discuri inscribibile o singură dată (CD WORM - CD Write Once, Read Many);
- discuri reinscribibile (CD R - CD Recordable).

CD-WORM necesită unități de citire speciale, în timp ce CD-R poate fi lecturat pe o unitate CD-ROM standard.

Discurile WORM ca formă de natură optică de memorare a informației prin faptul că pot fi înscrise o singură dată și nu pot fi șterse, oferă o securitate sporită informației și se pretează la arhivări de date și la distribuirea de informații cu acces larg, dar cu stabilitate mare în timp.

Specificația pentru **CD inregistrabil**, prezentă tot în standardul *Orange Book* care introducea cele două variante, CD-MO (CD Magneto Optic) și CD-WO (CD Write Once), în varianta a doua, a definit și un al doilea subtip, "discul hibrid". El conține o parte preînregistrată și o parte înregistrabilă. Partea *read-only* conține informație memorată în conformitate cu una din specificațiile *Red, Yellow* sau *Green Book*.

Zona înregistrabilă poate fi scrisă de utilizator în una sau mai multe sesiuni de lucru; pentru înscrierea în mai multe sesiuni este nevoie de un

software specializat, dezvoltat ulterior.

Au fost lansate pe piață și CD-*recorder-e* ce pot fi folosite pentru tragerea unei copii (*once-offs*) de CD. Discurile complet goale au altă structură materială decât cele normale, suprafața metalică fiind de aur, în loc de aluminiu. Înscriserea se face cu un laser de putere mai înaltă, care modifică stratul dintre aur și plastic.

Din categoria CD reinscriptibile fac parte și discurile magneto-optice. Așa cum sugerează și numele, ele combină tehnologia optică cu cea magnetică, pentru a asigura reinscribilitatea. Suportul magnetic este de înaltă coercitivitate, astfel încât el nu poate fi înscris la temperaturi obișnuite, deoarece ar necesita un câmp magnetic prea ridicat pentru schimbarea polarității. Focalizând zona dorită cu raza laser, temperatura crește (aproape 2000 grade Celsius, punctual) scade coercitivitatea sub valoarea la care câmpul magnetic disponibil poate schimba polaritatea dipolilor suportului, producând reinscrierea informației.

Citirea are la bază efectul *Kerr*, valorificând proprietatea pe care o are laserul, ca lumină polarizată, de a-și schimba planul de polarizare când cade pe dipoli cu polarizări diferite. Așadar scrierea este termo-magneto-optică, iar citirea este magneto-optică. Timpul de acces variază între 50 și 100 milisecunde.

Comparativ cu mediile magnetice clasice (hard-discurile), suportii optici au încă o viteză de acces redusă, timpul de căutare mediu fiind de 3-4 ori mai mare decât la hard-disc și o rată de transfer defavorizantă, în aceeași proporție. Explicația constă în faptul că înregistrare în tehnologia CLV (Constant Linear Velocity) cu aceeași densitate de înregistrare a informației, viteza de rotație a CD-ului trebuie să varieze pentru a asigura rate de transfer uniforme, aceleași pentru piste de apropiate de centru, cât și pentru cele exterioare. Accelerarea sau reducerea vitezei de rotație, datorită ineficienței sistemului, conduce la o stabilizare mai lentă a capetelor de citire, pe o pistă.

Direcțiile de creștere a capacității de stocare sunt orientate spre creșterea densității de înregistrare pe pistă și micșorarea distanței între

piste, ca urmare a preciziei de localizare (principiul optic pentru poziționarea capetelor de citire-scriere). Estimările optimiste prevăd până la sfârșit de secol o creștere a capacității de stocare la peste 10 GB.

Pentru creșterea vitezei de lucru sunt deja în exploatare curentă sisteme cu scriere într-o singură fază, fără o ștergere prealabilă.

**Discuri magneto-optice reinscriptibile (DMO)** au apărut pe piață la începutul anilor 90, cele mai răspândite formate fiind cele de 5.25 inchs și respectiv 3.5 inchs. Se conectează prin interfața SCSI, pentru a lucra la debite mai mari, timpii de acces la date rămân încă destul de mari, aproape dublul timpilor de acces realizat de discul dur. Volumul de informații stocate variază între 128 MB și 1.3 GB, pentru formatul 5.25 inchs. Discurile magneto-optice pot fi șterse parțial sau în totalitate și reutilizate, oferind un suport tehnic destul de ieftin pentru date ce necesită actualizări frecvente. Amovibilitatea DMO le recomandă pentru stocarea și transportul aplicațiilor multimedia.

Dischetele magneto-optice **Floppy-disk Magneto-Optical (FMO, Floptical)**, conectabile, de asemenea pe interfețe SCSI, au evoluat mai ales în jurul formatului 3.5" și permit stocarea unui volum de date de peste 100 MB, cu timp mediu de acces în jur de 80 milisecunde, față de 200 milisecunde pentru dischetele magnetice uzuale.

Spre deosebire de DMO, FMO apelează la tehnologia optică doar pentru poziționarea capetelor de citire-scriere, restul fiind de factură magnetică. Poziționarea ghidată laser permite însă o creștere a densității de înregistrare de la 135 piste/inch la dischetele clasice de 3.5 inchs, la 1250 de piste/inch la FMO. Flexibilitatea sporită, precum și concordanța formatului de înregistrare pe PC și Macintosh recomandă dischetele magneto-optice pentru stocarea și transferul aplicațiilor multimedia între diferite platforme.

**3M** comercializează curent discuri optice de 3.5" (9 cm) la 128 și 230 MB și de 5.25" (13 cm) la 650 MB și 1.3 GB. Din categoria Write Once Optical Disk aceeași firmă propune discuri ideale pentru arhivare, la 1.2 GB și 1.3 GB, compatibile pe unitățile ISO Standard Media de 650 MB, clasice.

Sony comercializează încă din 1994 discuri de 2.5", amovibile, la 140

MB, *boot*-abile, cu sistem extern de fișiere, independent de platforma de utilizare, explorabil cu utilitare specializate pe platforme calculator.

**Fujitsu** a introdus primul drive magneto-optic de 640 MB, conform cu standardul ISO în domeniu, proiectat pentru *desktop*, stații de lucru, subsisteme și tonomate optice. Aproximativ de aceeași mărime ca *floppy*-ul de 3.5", el stochează practic de 440 ori mai multă informație, cu un timp mediu de acces de 35 ms. Din punct de vedere al capacității el egalează un CD-ROM, dar poate în plus fi rescris de un număr nelimitat de ori. Rezistența la șocurile fizice și la câmpurile magnetice, alături de capacitatea mare de memorare, îl recomandă ca dispozitiv ideal de stocare și distribuire a unui volum mare de date multimedia, în locul CD-ROM-ului.

Capacitatea de memorare ridicată, posibilitatea accesului direct, compatibilitatea desul de ridicată, precum și durata mare de viață (estimată la 30-40 de ani la discurile WORM și în jur de 10 ani, la cele magneto-optice) sunt doar câteva din caracteristicile care au impus discurile magneto-optice.

Volumul mare de date vehiculate de sistemele multimedia, interdependența mare a datelor (sincronizarea sunetului cu imaginea, viteza de derulare impune cadrelor dintr-un film etc.), fac uneori insuficientă chiar și aplicarea facilității de RAM *cache* pentru CD-ROM. Răspândirea elementelor de multimedia rămâne însă indiscutabil legată de compact disc și discurile magneto-optice.

### 2.3 Echipamente de afișaj

Cele mai frecvente echipamente de afișaj sunt **monitorul TV și ecranul calculator**. Pentru că ele sunt destul de cunoscute în viața cotidiană și în lumea informatică, nu ne vom opri deloc asupra lor.

**Imprimantele matriciale**, cu jet de cerneală și cu laser sunt alt suport curent de afișare a unor elemente grafice și de multimedia.

**Tabletele LCD** sunt dispozitive realizate în tehnologia LCD (**Liquid**

**Cristal Display**), care se racordează la ieșirea spre monitor a unui calculator și se plasează deasupra unui retroproiector obișnuit. O astfel de tabletă este alcătuită dintr-o matrice de celule LCD, fiecare celulă fiind adresabilă individual, prin intermediul unor electrozi. În funcție de gradul de sensibilizare, celulele lasă să treacă o cantitate variabilă din lumina emisă de lampa retroproiectorului, afișând astfel pe ecranul retroproiectorului imaginea la nivel de pixel, existență pe monitorul calculatorului.

După gama coloristică redată, tabletele LCD pot fi alb-negru, cu nuanțe de gri sau color. Ultima categorie conține trei rețele de celule, câte una pentru fiecare culoare de bază (sistem RGB). Imaginile fixe și grafica pe calculator pot fi astfel vizualizate la dimensiunile unui ecran de proiecție de dimensiuni medii, în jur de 1.5 x 1.5 m.

Secvențele video sau grafica de animație pe calculator ridică însă probleme, datorită vitezei scăzute de reacție a celulelor LCD la schimbarea semnalului recepționat. Pe o tabletă LCD obișnuită, mișcările rapide, chiar și cele ale cursorului *mouse*-ului, sunt redată cu lentoare, desincronizând secvențele ce compun mișcarea.

Există și cristale lichide cu viteză de reacție îmbunătățită, care mediază conectarea la un retroproiector chiar a unei ieșiri video, pentru a viziona pe ecran un film. Dimensiunea cea mai frecventă a tabletei corespunde rezoluției medii a unui monitor calculator, 640 x 480 pixeli.

**Video-proiectoarele** sunt dispozitive de afișaj pentru proiecția unor imagini video pe un ecran mare, pentru grupuri mai mari de persoane. Două sunt tehnologiile de afișaj pe care se bazează videoproiectoarele:

- una presupune existența a trei tuburi catodice, de înaltă luminozitate și cu distanță focală fixă;
- alta utilizează trei matrice LCD, plasate în fața unei surse de lumină puternice (lampă cu halogen), pentru proiectarea secvențelor video după principiul afișării diaporitivelor sau filmelor.

Dimensiunea ecranului de proiecție (1.5 până la 5 m) se corelează cu puterea sursei luminoase (500 până la 1500 lumini) și cu distanța la care se



proiectează. Pentru prima categorie de video-proiectoare (**tri-tub catodic**), distanța focală fiind fixă, ecranul și dimensiunea imaginii sunt determinate de această distanță, pentru a asigura claritatea maximă a imaginii.

Pentru a doua categorie (**matrice LCD**), distanța focală este variabilă, dar este mai redusă, ceea ce conduce la distanțe mici față de ecran și dimensiuni mai reduse ale ecranului de proiecție. Apărute inițial pentru cluburi video, video-proiectoarele au fost repede adaptate pentru difuzarea informațiilor de pe calculator la congrese, conferințe și simpozioane. Cele construite special pentru destinații informatice și purtând sigla "Data" au performanțele corelate cu ieșirile de la calculator, permit reglaje ale frecvenței de baleiaj și sunt adaptabile la cele mai răspândite platforme calculator.

Lungimea cablului de cuplare la calculator influențează nivelul de zgomot la care este supus semnalul pe parcursul transmiterii. Pentru a evita degradarea semnalului se aleg distanțe mici, sub 3 m, între calculator și video-proiector sau se apelează la amplificatoare de semnal sau chiar la conversia în format analog a informației, înainte de transmitere, ceea ce implică și o conexiune ceva mai complexă.

### 3. RESURSE SOFTWARE

Realizarea de producții multimedia de bună calitate presupune un echipament hardware performant, precum și existența unor platforme *software*, pe care să se sprijine produsele program, care construiesc sau manipulează elementele multimedia. Resursele *software* au apărut în jurul principalelor platforme hardware cu capacități multimedia (PC, Macintosh, main frame-uri) și conțin primitivele de bază necesare multimediei: *driver*-e pentru perifericele specifice; plăci grafice, de sunet și video; *software* specializat pe medii de comunicare (sunet, grafică, video); interfețe de comunicare cu utilizatorul.

Prin luarea în considerare a resurselor *software*, se poate atinge un nivel superior de înțelegere a multimediei, nivel pe care se regăsesc pachetele *software authoring*, pentru crearea de aplicații.

Resursele *software* sunt puternic implicate în conceperea și redarea aplicațiilor multimedia și țin în special de posibilitățile sistemelor de operare și a interfețelor de comunicare și programare; acestea susțin numeroase nivele de comunicare și traducere pe care se construiesc aplicațiile. **Interfețele de interacțiune specializate, bibliotecile de funcții, sistemele de operare**, toate răspund de îndeplinirea unor sarcini suplimentare, impuse de lucrul cu date de tip continuu, video și sunet, dar și cu perifericele suplimentare, corespunzătoare lor. Înțelegerea acestor date de către utilizator, la nivelul interfețelor de comunicare, este mediată de suporturi special destinate recepției și prelucrării lor, dintre cele mai cunoscute astăzi enumerând *Video for Windows* și *QuickTime*. La rândul lor, aceste componente *software* sunt susținute și dezvoltate prin capacități ale sistemelor de operare. De asemenea, multitudinea de surse pentru captarea de informații sau pentru redarea ei, a impus alte nivele de transfer a datelor și de pilotare a perifericelor aferente lor. La aceste posibilități de preluare și înțelegere a datelor se adaugă facilități de programare a aplicațiilor multimedia și de manevrare a datelor prin colecții de funcții specializate, reunite în biblioteci DLL.



Evaluarea posibilităților multimedia specifice resurselor *software* este dezvoltată pe scurt prin conținutul acestui capitol.

### 3.1. MCI (Media Control Interface)

Conexiunea și controlul diferitelor periferice multimedia conectabile la un calculator pot fi rezolvate în mediul Windows prin intermediul unei interfețe de comenzi unitare. Numită MCI (Media Control Interface), această interfață reglementează modul de interpretare a comenzilor de către perifericele utilizate în aplicațiile multimedia. Definiția la început pentru CD-ROM, această interfață a fost extinsă la numeroase alte periferice, permițând accesul la sunetul *wave*, la video sau la sunetul MIDI. Prin setul de comenzi MCI orice periferic real sau virtual poate fi conectat logic la un calculator. Lucrul cu această interfață presupune existența platformei Windows, care sub *Control Panel* permite modificarea parametrilor de lucru ai acestor periferice. Pentru aplicațiile multimedia, norma MCI este foarte importantă, deoarece prin ea se controlează și perifericele de captare și redare a informațiilor de alt tip decât cele folosite în mod frecvent de calculator, numerele și textul.

**O comandă MCI** are o structură bine definită, compusă din:

- *comanda propriu-zisă*, cum ar fi: OPEN, CLOSE, PLAY etc.;
- *numele perifericului* legat la calculator sau a plăcii componente: CD-Audio, CD-ROM etc.;
- *argumente de funcționare*.

Comenzile MCI sunt transpuse și sub forma unor ghidaje construite cu ajutorul editoarelor specifice, devenind mai ușor accesibile utilizatorului (panouri de comandă).

Perifericele și driverele multimedia gestionate sub Windows se menționează în fișierul de inițializare **SYSTEM.INI**, în secțiunile **[MCI]** și **[DRIVERS]**, așa cum am detaliat în capitolul destinat produsului *authoring* Multimedia ToolBook. Astfel, prin citirea fișierului **SYSTEM.INI** la începutul sesiunii de lucru, Windows va recunoaște perifericele multimedia

conectate la calculatorul său. Deoarece acest fișier este deosebit de important pentru sistem și pentru execuția corectă a aplicațiilor multimedia, de fiecare dată când se instalează sub Windows un nou *software* multimedia, programul său de *setup* va actualiza acest fișier, completându-l corespunzător. Fiecărui periferic conectat îi va corespunde un modul de control (*driver*), aflat într-un subdirector Windows și identificat printr-un nume și prin extensia DRV sau SYS.

Secțiunea **[MCI]** a fișierului **SYSTEM.INI** permite ca prin declararea acestor periferice, anumite tipuri de fișiere ce conțin obiecte multimedia sau obiectele multimedia nedepozitate în fișiere să poată fi executate de *task*-uri specializate, făcând posibilă "vizualizarea" fișierelor de sunet CD-Audio, sunet digital *wave*, animație **MMM**, secvențe audio video **AVI**, sunet **MIDI**.

Deoarece controlul asupra perifericelor se realizează prin comenzi, acestea se pot folosi și în programe scrise în limbaje *script* sau în limbaje de programare vizuale, cum sunt C sau Basic. Astfel este posibil, de exemplu, să se cupleze un fișier de sunet numeric *wave* la o secvență **MIDI**, prin plasarea unei comenzi într-un program muzical. De asemenea, MCI admite conexiunea cu fișiere ce conțin audio și video simultan și preluarea acestora în programe de aplicație.

Sintetizând putem spune că prin interfața MCI se asigură conexiunea perifericelor *hardware* sau emulate *software* cu un calculator, ce lucrează sub Windows, prin legături specifice și descrise în fișierul **SYSTEM.INI**.

Luarea în considerare a perifericelor, atunci când este vorba de multimedia nu este un lucru de neglijat, știind că realizarea proiectelor de acest gen presupune un număr mare și divers de conexiuni ale calculatorului cu perifericele. Conexiunea realizată prin intermediul acestei interfețe, determină controlul perifericelor prin comenzi simple sau cod, trimise către MCI. O parte din aceste tipuri de periferice și *driver*-e sunt furnizate implicit odată cu mediul Windows, cum sunt CD Audio, *driver*-ul pentru periferice audio digital, pentru secvențe **MIDI**; altele sunt însă furnizate prin intermediul *kit*-ului Microsoft, de dezvoltare multimedia.

Comunicarea între aplicațiile multimedia și *driver*-ele perifericelor multimedia este mediată de bibliotecă dinamică *MMSYSTEM.DLL*, care deține funcții de nivel scăzut, precum și comenzile MCI corespunzătoare. Figura 3.1 ilustrează poziția interfeței MCI în arhitectura multimedia a *Windows*-ului.

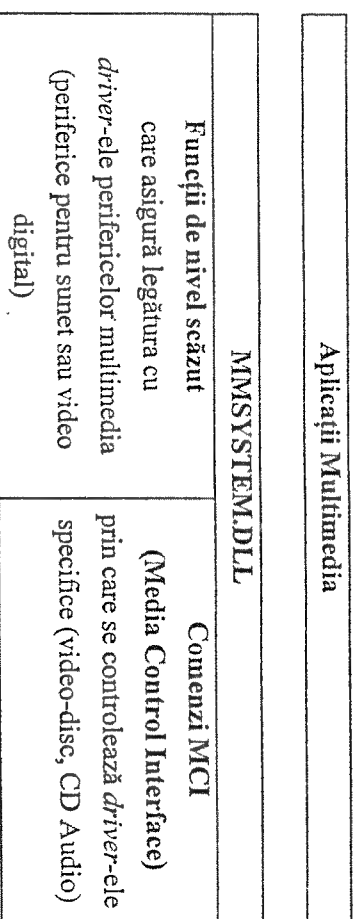


Fig. 3.1 Relația MCI - aplicație multimedia

### 3.2. QuickTime (Apple) - suport pentru multimedia

QuickTime este soluția arhitecturală *software*, dezvoltată de Apple pentru integrarea și redarea sunetului, animației și secvențelor video pe un sistem Macintosh. Deoarece el asigură organizarea datelor dependente de timp, cum datele audio și video dețin această proprietate, QuickTime s-a dovedit pentru Macintosh soluția cea mai bună pentru domeniul multimediei. El apare ca o extensie a sistemului de operare pe Macintosh, System 7.x; în prezent există versiuni și pentru Windows.

Performanța acestui *software* la redarea secvențelor audio-video sincronizate constă într-o imagine de rezoluție de 320 \* 240 (aproximativ 1/4 din ecranul de afișare), la o viteză de 15 cadre pe secundă. Dimensiunile de redare ale imaginii sunt destul de mici, iar sunetul este de calitate AM (mono, 8 biți pe eșantion, 22 KHz rata de eșantionare). Construit din mai multe module, ce furnizează un set de rutine pentru manipularea și

sincronizarea imaginilor în mișcare, QuickTime permite aplicațiilor să creeze, să vizualizeze și să editeze secvențele audio și video.

Un modul al acestuia cuprinde acele extensii ale sistemului de operare Macintosh ce suportă medii de comunicare prin imagine, video, folosind diferite *scheme de compresie-decompresie*, precum și gestiunea resurselor externe. Cu ajutorul acestui modul, orice hardware QuickTime devine transparent utilizatorului final al aplicației. Dialogul aplicației-*hardware* se produce pe baza unei cereri către managerul componentei, care furnizează controlul asupra resursei.

În funcție de tipul de imagine tratată și de performanțele de compresie dorite, se utilizează un set de algoritmi de compresie, cuprinși într-un modul QuickTime specializat. Acesta deține obligatoriu schemele principale de compresie, sub formă de *codec-uri* pentru foto JPEG, video, grafică, animație Apple Cinepak și YUV, dezvoltat la capitolul despre compresia video.

*Codec*-urile QuickTime se bazează pe diferite tehnici și algoritmi de comprimare foarte cunoscuți ca: JPEG, RLE (Run Length Encoding), MPEG sau specifice diferitelor medii.

QuickTime furnizează de asemenea, un *format de fișier pentru imaginea animată și pentru film*, denumit MOVIE. Acest format conține una sau mai multe piste de informație, cu o anumită desfășurare în timp. Pistele de informație sunt atașate unui sistem de coordonate temporale. Filmul QuickTime poate conține orice combinație de video, audio, animație, MIDI, text și chiar comenzi, fiecare având puncte de început și de sfârșit, specifice.

În plus față de cele amintite, QuickTime furnizează o *interfață utilizator* standard, ce permite captarea datelor în mod dinamic, compresie și facilități pentru redarea secvențelor multimedia.

Facilitățile oferite de QuickTime permit redarea filmului digital de pe hard disc sau de pe CD-ROM, fără a necesita de mijloace hard speciale. Redarea secvențelor QuickTime este influențată de performanțele unității centrale și a hard discului, datorită ritmului de afișaj al acestora. QuickTime rămâne arma multimedia a firmei Apple, datorită capacităților sale deosebite

de sincronizare a mediilor continue, a posibilităților de compresie înaltă a imaginilor și a capacităților de redare a unei animații de calitate.

### 3.3. Microsoft Video for Windows

Microsoft Video for Windows denumit și AVI (Audio Video Interleaved), după tipul de fișier ce conține secvențe video în acest format, este un *software* specializat dezvoltat de Microsoft. El poate fi comparat din punct de vedere al facilităților sale cu QuickTime pentru Macintosh, constituindu-se ca o extensie multimedia a sistemului de operare Windows. Acest *soft* asigură compresia imaginilor, precum și sincronizarea între acestea și sunet, la o rezoluție de  $160 * 120$  (adică 1/16 din ecran), cu o viteză de 20 până la 30 de cadre pe secundă. Configurația minimală de redare video este un procesor 486 la 33Mhz. Cu toate acestea, imaginea afișată este de dimensiune mică și chiar cu un ușor efect de *flicker*. Alte dezavantaje sunt cantitatea mare de memorie necesară și ratele mici de compresie ale formator AVI, ceea ce permite stocarea a numai câteva minute de video pe hard disc. Există deja o gamă mare de aplicații, care respectă prevederile Video for Windows. Acest standard permite execuția secvențelor audio și video simultan, sub Windows, fără a dispune de mijloace hard speciale. Cu un hardware de accelerație și o placă specializată de decompresie se pot executa secvențe video AVI la 30 de cadre/sec., la o rezoluție de  $640 * 480$ .

Tot în ideea accelerării redării secvențelor VFW, în 1993 Intel a propus o extensie *software* la driverele video, denumită VDI (Video Device Interface). Prin intermediul acestei interfețe se scrie direct în *buffer*-ul cadru al controlerului video.

Funcționarea produsului Video for Windows în forma de bază Microsoft, presupune transmiterea șirului de date video comprimat la *codec*, care le decomprimă cadru cu cadru, convertește formatul YUV în RGB și apoi le trimite înapoi la *soft*-ul Video for Windows. În următoarea etapă, VFW apelează rutine GDI pentru operații de genul: gestiunea ferestrelor,

*clipping* sau scalare, urmând ca după aceste transformări cadrele video să fie trimise de către GDI la *driver*-ul plăcii grafice, pentru afișare pe ecran. Iată o schemă simplă a modului în care funcționează Video for Windows, în versiunea de bază, prin intermediul interfeței video:

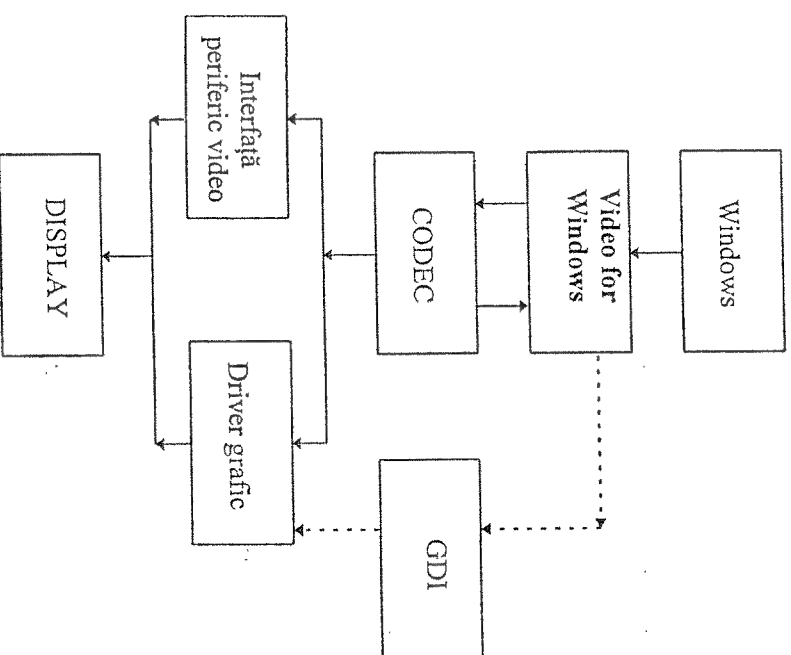


Fig. 3.2 Schema de funcționare Video for Windows

Datele audio și video sincronizate, captate Video for Windows se regăsesc într-un *fișier de format AVI*. Este permisă execuția secvențelor audio-video sincronizate, fie de pe harddisc, fie de pe CD-ROM. *Soft*-ul AVI este compus din mai multe module, cum ar fi: **modulul VidCap**, care permite captarea secvențelor video, a secvențelor audio sau a imaginilor fixe; **modulul VidEdit**, pentru editarea și redarea secvențelor audio și

video, constituind un veritabil studio de montaj; **modulul WaveEdit**, care permite crearea și editarea unui fișier sunet de tip AVI, WAV sau AIFF și **modulul BitEdit**, un editor de imagini care permite rețușul unei imagini dintr-o secvență. AVI este primul ansamblu de unele program ce permit tratarea datelor multimedia pe platformele PC, comparabil cu QuickTime (Apple).

Datorită celor două platforme *software*, QuickTime și Video for Windows, secvențele audio video sincronizate se pot gestiona digital, atât pe platforma Macintosh, cât și pe PC.

Secvențele audio și video create în format AVI pot fi vizualizate și editate în fereastra *Media Player* din Windows. Există numeroase editoare video, atât pe PC, cât și pe Macintosh, care pot prelucra aceste secvențe, fișierele de formate AVI și MOVIE fiind recunoscute cu ușurință. Dintre cele mai cunoscute produse amintim *VideoMachine*, *Adobe Premiere* sau *VideoShop*. Acestea permit combinarea de clipuri audio și video, animație și text, pentru a realiza filme AVI sau MOVIE.

Datorită *software*-ului Video for Windows, redarea secvențelor video se poate face și ia o capacitate de memorie limitată. Chiar în aceste condiții, încărcarea și redarea se fac rapid, deoarece accesul la un anumit moment dat, la cadrele video și la secvențele audio este optimizat, iar compresia video reduce dimensiunea, menținând calitatea secvențelor video.

Prin facilitățile QuickTime sau Video for Windows secvențele video sunt numerizate, comprimate și pot fi tratate împreună cu un text sau cu un sunet. Cu toate acestea, secvențele video captate nu sunt însă destinate în mod direct utilizatorului final, pentru a fi înregistrate sau vizualizate. Accesul acestuia la un fișier ce conține astfel de date se face prin intermediul aplicațiilor specifice. Ca urmare, crearea și utilizarea secvențelor video sunt în principal destinate programelor de prezentare, de grafică sau de montaj. Pe acest considerent, facilitățile oferite de QuickTime și Video for Windows sunt din ce în ce mai mult integrate programelor autonome, ce tratează elemente audio și video.

### 3.4. API (Application Program Interface)

O altă interfață care intervine în lucrul cu aplicațiile multimedia este API. Dacă interfața MCI realiza controlul *driver*-elor perifericelor aferente mediilor de comunicare, API este o interfață destinată rezolvării de cereri ale programelor de utilizator, implicând totodată și un periferic de ieșire. API este o interfață de programare a aplicațiilor, care deține funcții ce permit scrierea de programe sub Windows, în acest fel, stabilindu-se un alt tip de comunicare și interacțiune și anume între utilizator și programul de aplicație.

Locul acestei interfețe în comunicarea cu programul de aplicație și cu perifericele este redat în fig. 3.3.

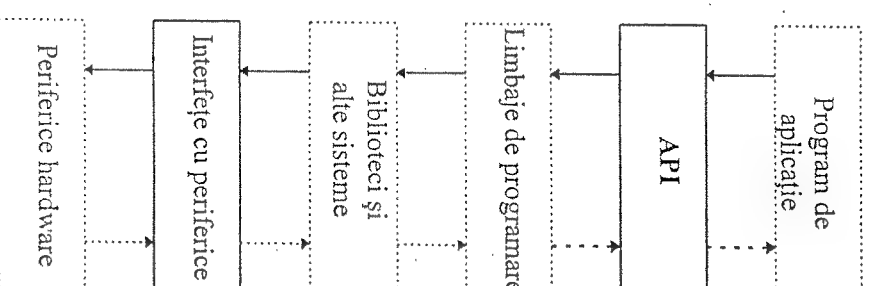


Fig. 3.3 Rolul API între programul de aplicație și perifericele hardware

Distribuția prezentărilor multimedia se face într-un mediu electronic și nu într-unul imprimabil, obișnuit. Această caracteristică de comunicare este foarte importantă în domeniul multimediai, ea realizându-se numai datorită interfeței de comunicare cu aplicația.

Comunicarea se bazează pe un serviciu de cereri ale utilizatorului, ce se doresc a fi rezolvate. De exemplu, când utilizatorul face o anumită cerere către un sistem ce implică afișajul pe ecran, acesta declanșează un șir de evenimente în rezolvarea acestei cereri. Interfața de comunicare care realizează acest dialog este interfața program de aplicație, API. Interfața API are rolul de a traduce instrucțiunile aplicației multimedia în comenzi de afișaj specifice perifericului de ieșire, așa cum s-a descris mai înainte.

În mod obișnuit, acceptarea diferitelor tipuri de periferice de către aplicații se realizează prin bibliotecile *software* de *driver*-e și prin protocoalele de interfață. API elimină această metodă de lucru cu bibliotecii. Ea însăși, desemnează modul în care un program de aplicație interacționează cu un periferic. Procesul de interfațare dintre aplicație și *hardware* se realizează însă, tot printr-un *driver* de periferic.

### Interfețe API speciale

Aceste tipuri de interfețe sunt legate de anumite standarde, în special destinate redării graficii pe calculator. Astfel de interfețele de programare aplicație, deja cunoscute sunt GDI, GKS, PHIGS, HOOPS. Ele îndepărtează programatorul de detaliile bibliotecilor specifice și se supun unor standarde, ce poartă de obicei același nume.

*HOOPS (Hierarchical Object Oriented Picture System)* este un cunoscut API pentru crearea aplicațiilor grafice interactive și totodată un sistem portabil ce adaptează aplicația la sistemul de operare.

*PHIGS (Programmers Hierarchical Interactive Graphics Standard)* controlează definirea, modificarea și afișarea datelor grafice și permite obiectelor să fie legate ierarhic unele de altele. PHIGS gestionează organizarea datelor ca într-o bază de date, ceea ce permite programatorului aplicației să le manevreze într-un mod convenabil aplicației. Conform

acestui standard sunt admise și datele grafice 3D în mișcare. De asemenea, se mai oferă o serie de primitive grafice, precum și intrări și ieșiri interactive. Datorită acestor funcții, PHIGS este adoptat ca standard grafic internațional.

*GKS (Graphics Kernel System)* este un standard și totodată o interfață pentru grafica 2D, cu extensii pentru 3D. Programatorul poate folosi primitivele grafice și clasele de intrare fără a ține cont de mediul hardware sub care se realizează.

*GDI (Graphics Device Interface)* este conceput ca un limbaj de programare a graficii, inclus de către Windows, pentru a permite comunicarea între perifericele de afișare grafică și programele cu care acestea lucrează. Perifericul acceptat de către Windows este însă unul virtual, în sensul că programul nu trebuie să determine tipul de periferic care este atașat la sistem. Modulul GDI.EXE apelează rutine din diferite fișiere *driver*, de extensie DRV, pentru afișarea grafică. Scopul principal al acestui tip de interfață este acela de a suporta grafică independentă de periferic, izolând programele de caracteristicile particulare ale diferitelor periferice. Cu toate acestea, GDI are însă dezavantajul de a fi un sistem fără suport real pentru animație sau pentru reprezentări 3D și rotații ale obiectelor.

### Cum funcționează interfața API în mediul Windows

Conform unei definiții simple, interfața de programare a aplicațiilor este în fapt o colecție de proceduri, la care un program poate accede pentru a solicita anumite activități. Modul de funcționare a acestei interfețe, presupune de fapt accesul la niște proceduri API. Ele sunt stocate în bibliotecii cu legare dinamică, DLL (Dynamic Link Library). Aceste proceduri se pot regăsi în modulele de bază Windows, disponibilizate prin KERNEL.EXE, USER.EXE, GDI.EXE, sau ca proceduri în bibliotecile de sistem, ca de exemplu MMSystem.DLL, COMMDLG.DLL și TOOLHELP.DLL. Aceste fișiere identifică locul unde se găsește o procedură într-o anumită bibliotecă cu legare dinamică, sugerând rolul

acestea. Una din sarcinile acestor proceduri DLL este și stabilirea condițiilor de lucru și păstrarea lor de la o sesiune la alta.

Într-o aplicație Windows, accesul la această interfață se face printr-o trimitere la o procedură DLL definită; în acest fel, mai multe aplicații pot accede simultan la aceeași procedură, iar biblioteca care o conține va fi prezentă în memorie doar o singură dată.

Folosirea procedurilor DLL într-o aplicație impune declararea lor, stabilirea sintaxei, a numărului de parametri și a tipului lor. În funcție de trimiterea sau netrimiterea unei valori sau a mai multor valori, *declararea unei funcții API* se poate face în una din cele două forme generice:

```
DECLARE FUNCTION nume - funcție LIB <<nume bibliotecă DLL>>
      (listă - parametri) AS tip-de-date
```

sau

```
DECLARE SUB nume - funcție LIB <<nume bibliotecă DLL>>
      (listă - parametri).
```

*Apelul funcției API* într-un program se va face prin însăși numele

său:

```
valoare = nume_funcție_API (listă - parametri)
```

Un fapt de semnalat este acela că funcțiile API, care permit actualizarea sau consultarea fișierului WIN.INI sunt diferite de cele care personalizează alte fișiere de inițializare, după cum există și programe care permit declararea și apelul funcțiilor API fără a le cunoaște sintaxa.

### 3.5. Extensii multimedia ale sistemelor de operare

Sistemele de operare furnizează un mediu confortabil pentru execuția programelor, asigură folosirea efectivă a *hardware*-ului, oferă servicii variate legate de resursele esențiale: CPU, memorie, suporti de stocare, periferice de intrare-ieșire. Alături de aceste caracteristici sistemele de operare se îmbogățesc cu alte servicii, care sunt specifice și în același

tiimp necesare datelor multimedia. Funcțiile suplimentare incluse în sistemele de operare pentru a trata datele multimedia, se concretizează fie în *driver*-e de periferice, fie în extensii ale sistemului, atribuite sistemului de fișiere sau unei componente de gestiune și programare a *task*-urilor. Tendința viitoare în domeniu pentru sistemele de operare o reprezintă integrarea în nucleul de bază a proceselor în timp real și a celor fără timp critic.

Pentru integrarea și acceptarea datelor multimedia discrete și a datelor continue în diferite aplicații, se cer servicii suplimentare de la componentele sistemelor de operare, în special în ceea ce privește **procesarea în timp real a datelor**. Această problemă a constituit și încă mai constituie caracteristica cheie a legăturii dintre resursele *software* și multimedia.

Deoarece obiectivul esențial al oricărui sistem de operare multimedia este procesarea în timp real a datelor, să definim  *timpul real*, relativ la noțiunea de multimedia. Institutul de Standardizare German definește un proces *real time* ca un proces care prelucrează datele și transmite rezultatele procesării într-o anumită durată de timp dată, care să permită folosirea lor conform scopului propus. Spre exemplu, calculul unor secvențe intermediare dintr-un film video sau debitele de transfer trebuie să asigure cadența de 25 - 30 de cadre pe secundă; într-o teleconferință, răspunsul trebuie să sosească cu promptitudine, iar pentru un calculator ce supervizează procesele de producție, interpretarea datelor trebuie să se facă într-un interval de timp în care deciziile luate mai sunt utile sistemului.

Rezolvarea problemei de *real time*, pusă în special pentru datele de tip continuu, se bazează pentru sistemele multimedia, în principal pe doi algoritmi:

- algoritmul de rezolvare a *deadline*-urilor (termenelor limită) cele mai mici, cunoscut și ca **algoritm pentru procesarea în timp real (EDF - Earliest Deadline First)**. Programarea noilor *task*-uri în sistem se face prin evaluarea *deadline*-urilor lor. Conform acestui algoritm *task*-urile se

reprogramează periodic, în fiecare moment, fiind planificat *task*-ul cu termenul limită cel mai timpuriu;

- **algoritmul de programare la viteză constantă.** Conform acestuia se asignează priorități statice *task*-urilor în faza de conectare, conform vitezei lor de cerere. Fiecare *task* este procesat cu o anumită prioritate, calculată încă de la început. Prioritatea este stabilită în funcție de importanța *task*-ului, relativ la celelalte *task*-uri.

În afara acestor algoritmi amintiți mai sunt utilizați și alți algoritmi de programare pentru procesarea datelor de tip mediu continuu.

**Asigurarea cerințelor de sincronizare** reprezintă o altă caracteristică nouă legată de multimedia, adică de caracterul sincronizat și continuu al datelor. În contextul șirurilor de date multimedia, gestiunea proceselor se referă în special la procesarea datelor de tip video și audio, precum și la sincronizarea lor. Aceste șiruri de date, cum ar fi mostrele audio sau cadrele video, se compun după cum se știe din valori care se modifică periodic. Fiecare din aceste valori trebuie să aibă un *deadline* specific. Acest lucru permite resursei CPU să facă rezervări și să dea garanții de procesare. Sistemele multitasking încearcă să rezolve aceste combinații ale mediilor de o manieră cât mai avantajoasă.

Realizarea cerințelor de sincronizare a mediilor în timp real se face prin utilizarea de către sistemul de operare a tehnicilor de programare a *task*-urilor în timp real. Un sistem de programare a *task*-urilor multimedia pune în principal două probleme, generate de două stări de conflict. Acestea se rezumă astfel:

- planificarea proceselor cu timp necritic nu ar trebui amânate din cauza proceselor cu timp critic;
- prioritatea *task*-urilor nu trebuie modificată de un proces cu timp critic.

Sistemele multimedia cu procesarea datelor audio-video operează deseori la limita capacităților lor, chiar cu compresia datelor și folosirea de noi tehnologii. În această situație gestiunea de resurse se extinde și asupra unor resurse ca: CPU, memorie, sistem de fișiere, periferice. **Gestiunea resurselor** se confundă deseori cu cerințele de capacitate ale sistemului.

Alocarea resurselor se face în baza relației stabilite între clientul care solicită resursa și gestionarul de resurse.

**Sistemul de fișiere** furnizează funcții de acces și control pentru stocarea și regăsirea fișierelor. Este important cum sistemul organizează informația în fișiere și cum accesează sistemul aceste fișiere folosind memoria secundară. Comparativ cu creșterea exponențială a performanțelor procesoarelor și rețelelor, perifericele de stocare au devenit doar parțial mai rapide. Efectul acestei creșteri necorespunzătoare a performanțelor perifericelor de stocare este compensat parțial prin viteza de căutare și prin mecanismele de stocare și de regăsire. Față de datele discrete, datele de tip continuu, specifice multimediai, relativ la sistemul de fișiere au următoarele particularități:

- caracteristici de timp real, în sensul că regăsirea, calcularea și prezentarea informațiilor continue sunt dependente de timp;
- dimensiunea fișierului; comparativ cu textul sau grafica, fișierele video și audio au nevoie de spații de stocare foarte mari;
- șiruri de date multiple; sistemele multimedia pot suporta diferite medii simultane. Ele trebuie să ia în considerare atât mediile ca atare, cât și relațiile dintre aceste medii, relativ la sincronizarea lor.

O cerință principală a sistemelor multimedia este regăsirea uniformă și oportună a datelor. Acest lucru este legat de stocarea datelor de tip mediu continuu, cât și de eliminarea pe cât posibil a fragmentării interne și externe a suportului de stocare. Dimensiunea prea mare a fișierului pe mediu continuu și faptul că el se regăsește de obicei secvențial, datorită naturii operațiilor realizate (*play, forward, pause, stop*), necesită optimizarea prezentării pe suportul de stocare. În această privință s-a tras concluzia că șirurile de tip mediu continuu aparțin predominant categoriei **WORM** (Write Once Read Many), adică stocarea datelor mediu continuu se face preponderent în blocuri mari, contigue pe disc.

Funcția de acces și gestiune a perifericelor permite sistemelor de operare să integreze multiple și diverse componente *hardware*. La sistemele multimedia, se adaugă pe lângă perifericele tradiționale și unele noi,



specifice lucrului cu noile medii: camere de luat vederi, microfoane, periferice de stocare și redare audio și video dedicate, periferice de mixare, precum și plăci de extensie.

Extensiile multimedia incluse în sistemele de operare existente, necesită în mod obișnuit o interfață sistem, comună pentru controlul și gestiunea fluxurilor de date și a perifericelor atașate.

Angajarea mediilor continue în sistemele multimedia conduce la o nouă arhitectură a acestora, astfel încât aplicațiile multimedia să poată deschide singure periferice, să poată stabili conexiuni între ele, să pornească sau oprească fluxul de date, fără a solicita prea mult unitatea centrală.

Conceptele angajate de sistemele de operare multimedia curente s-au dezvoltat inițial pentru sistemele în timp real și au fost apoi adaptate cerințelor datelor multimedia. Cele mai răspândite sisteme de operare cu capacități multimedia deja cunoscute sunt: UNIX, Microsoft Windows, Apple System 7.x, OS/2 IBM.

OS/2 Warp este un sistem de operare cu facilități multimedia, care necesită însă o configurație performantă și puternică. El este cunoscut ca fiind cel mai bine adaptat necesităților impuse de lucrul cu multimedia, în primul rând din punctul de vedere al tratării *task*-urilor *real-time*. Pentru integrarea multimediai, OS/2 oferă trei modele de suporturi, în cea ce privește posibilitățile de programare și execuție a *task*-urilor *real-time*. Una din variante implementează extensii ale sistemului de operare pentru lucrul cu mediile continue, dependente de timp. Aceste extensii privesc în primul rând *driver*-ele perifericelor fizice, iar gestiunea *real-time* este asigurată de un *timer*. Pe acest considerent, gestiunea proceselor este preluată de către *driver*-ele de periferice.

Un alt aspect ce susține multimedia pe OS/2 se bazează pe îmbunătățirea și dezvoltarea de funcții ale sistemului, care pot gestiona procesele. Această metodă permite tratarea de *task*-uri cu timp critic, prin includerea fiecăruia într-o clasă de priorități, dependente de timp. Se tratează întotdeauna *task*-ul cu prioritatea mai mare, în ierarhia clasei. *Task*-urile cu timp necritic sunt tratate într-o clasă de prioritate normală, organizată tot pe

32 de nivele. Avantajul acestei configurații pentru multimedia sub OS/2 constă în menținerea unui control și a unei coordonări a *task*-urilor cu timp critic printr-o instanță desemnată.

O altă caracteristică, cea de-a treia, se bazează pe acordarea de priorități numai pentru *task*-urile *real-time*, *task*-urile cu timp necritic executându-se numai când resursele nu sunt solicitate de celelalte. Acest sistem de programare și execuție a *task*-urilor este folosit și de UNIX și se bazează pe gestiunea proceselor de către un sistem de metaprogramare.

Alte facilități ce țin de multimedia includ legăturile dinamice (DDE), care permit sistemului schimburi între aplicațiile OS/2 și Windows. Ca și Windows-ul, cu care concurează, OS/2 deține o interfață orientată pe obiect, accesorii multimedia pentru citirea animației video (MPEG, AVI, FLI) și a secvențelor sonore (formatul *wave*). OS/2 Warp integrează un sistem multitasking preemptiv (nu cooperativ ca Windows), ceea ce asigură o securizare în tratamentul multitasking și optimizează sincronizarea în aplicațiile multimedia. Pentru că am amintit de sistemele multitasking să încercăm o scurtă descriere a lor, foarte importantă pentru înțelegerea și rezolvarea cerințelor impuse de lucrul cu aplicațiile multimedia.

*Sistemele de operare multitasking preemptiv* decid timpul pe care procesorul îl acordă fiecărui *task*. Pentru repartizarea corectă a întârzierilor, sistemul analizează lungimea lucrării în execuție după care decide partajarea timpului. Aceste sisteme prezintă avantajul de a asigura o mai bună sincronizare a mediilor continue. Pe acest considerent ele au primit și calificativul de "sisteme de operare multimedia".

La *sistemele de operare multitasking cooperativ*, cum este exemplul sistemului Windows, fiecare procedură elementară previne sistemul asupra timpilor de procesare, ce pot fi afectați de un alt *task*. Astfel, dacă pentru un *task* este necesară întreaga capacitate a microprocesorului, el poate produce suspendarea altor *task*-uri. Pentru aplicațiile multimedia această întrerupere poate provoca o desincronizare între mediile imagine în mișcare și sunet, iar pentru sistemele de comunicație riscă întreruperea transmisiei.

**Sistemul 7.x Apple** înglobează multe extensii multimedia, printre acestea numărându-se și QuickTime. Cu *soft-ul* QuickTime, Macintosh poate integra toate tipurile de date dinamice, continue (sunet, video, animație). Prin recenta tehnologie Apple AV se conferă sistemului capacități de telecomunicație, de tratare video, capacități de înregistrare a vorbirii, precum și lucrul cu grafica. O altă facilitate care avantajează aplicațiile multimedia, este sistemul de evenimente de nivel înalt, *AppleEvents*, care permite comunicarea de date între aplicații diferite. Această arhitectură a sistemului orientată pe eveniment este foarte importantă pentru comunicare și pentru conceperea documentelor compuse, de tip multimedia, conținând mai multe medii continue. Sistem 7.x a fost încă de la început capabil să trateze sunetul, să gestioneze mai multe monitorare simultan, având componente cu funcții specifice, pentru a realiza aceste operații.

**Windows**, cu variantele sale, este un candidat omniprezent pentru aplicațiile multimedia. El deține numeroase aplicații *software* incluse, ce pot trata sunetul, imaginea sau pe ambele; un exemplu concret este Video for Windows, special destinat tratării secvențelor continue audio și video. De asemenea, sub acest sistem se pot crea, converti, transfera, prelucra cu ușurință și regăsi o mare varietate de formate de fișiere, pentru toate tipurile de medii: sunet, imagine sau video.

Extensiile multimedia ale sistemelor de operare actuale se concretizează în principal într-o interfață de sistem comună, de genul MCI, care poate controla șirurile de date pentru o gamă largă de periferice.

În plus, extensiile multimedia ale sistemului Windows se concretizează în clase de funcții, cum ar fi:

- **comenzi ale sistemului;**
- **comenzi obligatorii**, care se referă la deschiderea unui periferic (comanda OPEN) sau la setări ale mediului; aceste comenzi trebuie să poată fi recunoscute de orice periferic;
- **comenzi de bază**, se referă la definirea caracteristicilor comune tuturor perifericelor; un exemplu de astfel de comandă este PLAY, care execută un anumit șir de date, sau STOP, care oprește derularea unui șir de date;

- **comenzi de extensie**, care pot referi tipuri de periferice, sau periferice singulare; de exemplu comanda SEEK, care asigură poziționarea pe o anumită zonă a unui flux de date.

UNIX este un alt sistem de operare care s-a dovedit a fi complet și deci capabil să gestioneze eficient textul, imaginea, sunetul și video. Obiectivul acestuia este crearea de aplicații multimedia într-o arhitectură *client-server*. Prin el se oferă o nouă dimensiune modalităților de multiprocesare și partajare a resurselor. Un alt avantaj al acestui sistem îl constituie interfețele la nivel binar executabil, **ABI** (Application Binary Interfaces), care au permis execuția aplicațiilor UNIX pe diferite platforme. Ele permit versiunilor executabile *software* să fie executate direct pe o platformă, fără recompilare sau modificare. Un exemplu cunoscut de ABI este emularea sistemului DOS. Modul de programare a *task-urilor* sub UNIX, în privința rezolvării problemei *real-time*, se încadrează în categoria celor care se bazează pe un metaprogramator, ce acordă priorități *task-urilor* cu timp critic.

## 4. TEHNOLOGIA SUNETULUI COMPUTERIZAT

### 4.1 Considerații generale

Sunetele sunt vibrații mecanice propagate în medii elastice, având frecvențele cuprinse între 16 Hz și 20000 Hz. O coardă elastică de lungimi diferite și supusă la tensiuni mecanice diferite va produce vibrații sonore diferite. Încă din antichitate se cunoștea faptul că unele vibrații sunt percepute plăcut de urechea umană, altele în mod neplăcut. Primele le vom denumi prin "sunete muzicale", iar celelalte prin "zgomote". S-a mai observat de asemenea, că dacă unei anumite lungimi a corzii îi corespunde un sunet muzical, modificând lungimea în proporții simple  $2/1$ ,  $3/2$ ,  $4/3$  etc., se obțin tot sunete muzicale.

Pomind de la această observație, sunetele muzicale au fost împărțite în opt game muzicale, fiecare cu câte 7 sunete (note) muzicale : do, re, mi, fa, sol, la, si. Raporturile în care se găsesc ele, față de "do" nota de bază sunt următoarele :  $9/8$ ,  $5/4$ ,  $4/3$ ,  $3/2$ ,  $5/3$ ,  $15/8$ ,  $2$ .

Se observă ca frecvențele sunt crescătoare și că între două octave diferite ( nota "do de jos" și "do de sus"), raportul este 2.

Ganele sunt numerotate de la -2 la +5. În prima gamă, frecvența lui "do" este 16.31 Hz. Frecvența unei note într-o gamă dorită se poate calcula aproximativ înând seama de raportul 1:2 între notele de bază din fiecare octavă și rapoartele între notele unei game.

Spre exemplu:

$$sol_{+2} = 2^3 * \frac{3}{2} * do_2 = 2^3 * \frac{3}{2} * 16.3$$

### 4.2 Producerea sunetului cu difuzorul intern

Maniera cea mai simplă de a produce sunete cu calculatorul se bazează pe existența unui mic difuzor, încorporat. Dacă printr-un program de utilizator se calculează frecvențele sunetelor dorite și ele vor fi comunicate difuzorului printr-un port specializat (0x61), difuzorul va produce semnalele sonore comandate, datorită variației tensiunii care i se aplică. Toată dificultatea se

rezună deci, la obținerea frecvențelor dorite. Având în vedere că frecvențele de lucru ale calculatoarelor personale diferă de la o mașină la alta, avem nevoie de un reper fix de frecvență, care să nu fie dependent de frecvența de lucru a unității centrale a PC-ului.

O modalitate sigură este aceea de a ne raporta la frecvența circuitului de ceas (*timer chip*), disponibil pe toate calculatoarele. Deși acesta dispune de patru canale de comunicare, doar unul (*timer 2*) poate fi programat să furnizeze o ieșire ce poate fi direcționată spre difuzor. *Controller*-ul programabil de ceas (8253) lucrează pe frecvența de aproximativ 1193 MHz (mai precis 1 193 180 Hz, parametru pe care-l vom denumi prin *FREQSCALE*).

Pentru redarea unui cântec, avem nevoie de frecvența fiecărei note muzicale componente și de durata de producere a acesteia. Frecvențele notelor corespunzătoare celei mai folosite game sunt următoarele:

262 Hz - nota **do**, 294 Hz - nota **re**, 330 Hz - nota **mi**, 349 Hz nota **fa**, 392 Hz - nota **sol**, 440 Hz nota **la**, 494 Hz - nota **si**, 524 Hz - nota **do** de sus.

Producerea efectivă a sunetului cu difuzorul intern comportă trei etape :

a) Programarea ceasului pentru a furniza impulsuri dreptunghiulare la frecvența dorită. În acest scop se înscrie valoarea 0xB6 (aducerea în regim de acceptare comandă) în portul 0x43, care este portul pentru conducerea regimului de lucru cu *timer*-ul. Pentru a furniza o anumită frecvență de ieșire a ceasului, acesta trebuie să primească informația de divizare (*divisor value*), calculată în funcție de frecvența de scală și frecvența de ieșire dorită:

$$\text{divisor} = \text{FREQSCALE} / \text{freq\_nota};$$

Lucrul cu difuzorul se realizează printr-un *controller* de interfață paralelă (8255), care dispune de 3 registre . Fiecare registru este conectat la IS 8088 printr-un port separat (0x60, 0x61, 0x62), conducerea difuzorului asigurându-se prin portul 0x61.

Cum valoarea lui *divisor* calculată mai sus se furnizează printr-un registru pe 8 biți ea va fi livrată în două secvențe : primul, baitul cel mai puțin semnificativ, apoi baitul cel mai semnificativ :

```
outp ( FREQPORT , loby );
outp ( FREQPORT , hoby );
```

b) Salvarea stării inițiale a difuzorului și aducerea lui în starea "pornit", prin înscrierea valorii ON = 0x4F în portul de comunicare cu difuzorul :

```
stare = inp(PORT_SONOR);
outp( PORT_SONOR, ON );
```

Dintre biții valorii ON (0x4F), mai importanți sunt biții :

- 0-captare ieșire *timer 2*, de către difuzor și
- 1-semnalară prezență date pentru lucru cu difuzorul,

biți care obligatoriu vor trebui poziționați pe 1.

c) Producerea propriu-zisă a sunetului, de durata prestabilă .

Durata este indicată printr-un număr de operații de bază ce trebuie realizate de calculator ; cu alte cuvinte pentru a păstra mai mult timp difuzorul acordat pe o notă, calculatorul trebuie să lucreze ceva ; de obicei programul ciclează în gol:

```
for (i=0; i<count; i++);
```

În instrucțiunea de mai sus, durata notei se controlează printr-o valoare *count* dependentă de viteza de lucru a mașinii :

$\text{count} = ( \text{nr. operații} / \text{o zecime de secundă} ) / \text{durata sunetului, în zecimi de secundă}.$

Iată susa unui program C, care exemplifică cele discutate mai sus, creând un mini-pian din tastatura calculatorului (literele a-k, în ordinea în care apar pe tastatură). Pentru adaptare la toate tipurile de PC, care lucrează cu viteze foarte diferite, a fost prevăzut parametru *tempo*. Folosind majusculile acelorasi litere, durata sunetului se dublează. Programul poate fi ușor adaptat astfel încât durata notei să fie dependentă de durata apăsării pe tastă. În acest

scop, tastatura va fi programată să reacționeze la minimul de timp acceptat de hard.

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <ctype.h>
#include <dos.h>

#define TIMERMODE 182
#define FREQSCALE 119000L
#define TIMESCALE 1230L
#define FREQPORT 0x42
#define T_MODEPORT 0x43
#define PORT_SONOR 0x61
#define ON 0x4F

#define DO 262
#define RE 294
#define MI 330
#define FA 349
#define SOL 392
#define LA 440
#define SI 494
#define DO2 524

sunet ( int freq, int durata )
{
    int hbyt,lobyt,stare; long i, count,divisor;
    divisor = FREQSCALE / freq; count = TIMESCALE * durata;
    lobyт = divisor % 256; hbyt = divisor / 256;
    outp(T_MODEPORT, TIMERMODE);
    outp(FREQPORT, lobyт); outp(FREQPORT, hbyt);
    stare=inp(PORT_SONOR); outp(PORT_SONOR, ON);
    for(i=0; i<count; i++);
    outp(PORT_SONOR, stare);
}
```

```
main()
{
    int nota, freq, tempo, durata;
    printf("\n\n Tempo: "); scanf("%d",&tempo);
    while( (nota = getch()) != 'q')
    {
        durata = isupper(nota) ? 2*tempo : tempo;
        nota=tolower(nota);
        switch(nota)
        {
            case 'a': sunet (DO, durata); break;
            case 's': sunet (RE, durata); break;
            case 'd': sunet (MI, durata); break;
            case 'f': sunet (FA, durata); break;
            case 'g': sunet (SOL, durata); break;
            case 'h': sunet (LA, durata); break;
            case 'j': sunet (SI, durata); break;
            case 'k': sunet (DO2, durata); break;
            default : break;
        }
    }
}
```

#### 4.3 Numerizarea sunetului

Pentru o prelucrare a semnalelor audio pe calculator este necesară stocarea și manipularea acestor semnale în format numeric, nu analogic. Numerizarea (digitizarea) sunetului presupune în esență 3 etape :

- prelucrarea semnalului analog și trecerea lui printr-un convertor analog - digital;
- eșantionarea semnalului convertit, astfel încât să se păstreze un volum mic de informații, dar care să aproximeze suficient de bine forma semnalului audio inițial;

- stocarea informațiilor numerice pe un suport de memorie externă, conform unui format standard.

Avantajele numerizării sunt evidente :

- stocarea și manipularea se fac mai ușor;
- prin copii repetate, calitatea informației se păstrează, spre deosebire de forma analogă, unde orice copie este echivalentă cu o reducere considerabilă a calității sunetului;
- degradarea suportului fizic de stocare există în ambele cazuri, analog sau digital, dar este infinit mai mică în cazul fișierelor de sunet, iar prin copii pe alt suport, forma numerizată își păstrează calitatea intactă, deci degradarea suportului fizic poate fi evitată total.

La audiții, semnalul numeric este din nou transformat într-o formă acustică, aproximând semnalul analog inițial.

În procesul numerizării, etapa cea mai delicată este eșantionarea semnalului. Ea constă în secționarea semnalului analog de un număr de 5 500 până la 48 000 de ori pe secundă și păstrarea valorilor determinate. Cu cât eșantionarea este mai densă, cu atât este mai bună aproximarea formei semnalului inițial, dar vom avea mai multe valori de stocat în fișier. Frecvența de eșantionare mai este cunoscută sub numele de *rezoluție pe orizontală* a sunetului numerizat.

Anunțurile făcute prin vocea umană, adnotările sonore ale unor documente sunt numerizate la o frecvență de eșantionare de 8 KHz.

Înregistrările vocale, prin microfon sau telefon, sunt eșantionate la o frecvență de 11 KHz (mai precis, 11025 Hz), calitatea nu este deosebită, dar dimensiunea fișierelor rezultate este acceptabilă.

Înregistrările de pe casete sunt eșantionate la 22 KHz (22 050 Hz) și, în principiu, calitatea sunetului recompus convine majorității cazurilor. Distorsiuni puternice suferă doar sunetele înalte (clopoțel, țanbal etc.). Eșantionarea la această frecvență se recomandă și prezentărilor verbale însoțite de fond muzical, sau chiar în prezentarea unor înregistrări muzicale.

Frecvența de eșantionare de 44 KHz (44 100 Hz) corespunde standardului CD-Audio. Calitatea ridicată este susținută printr-un consum mare de memorie externă. Din această cauză, când suportul de stocare este hard - discul, fișierele sunt de obicei temporare.

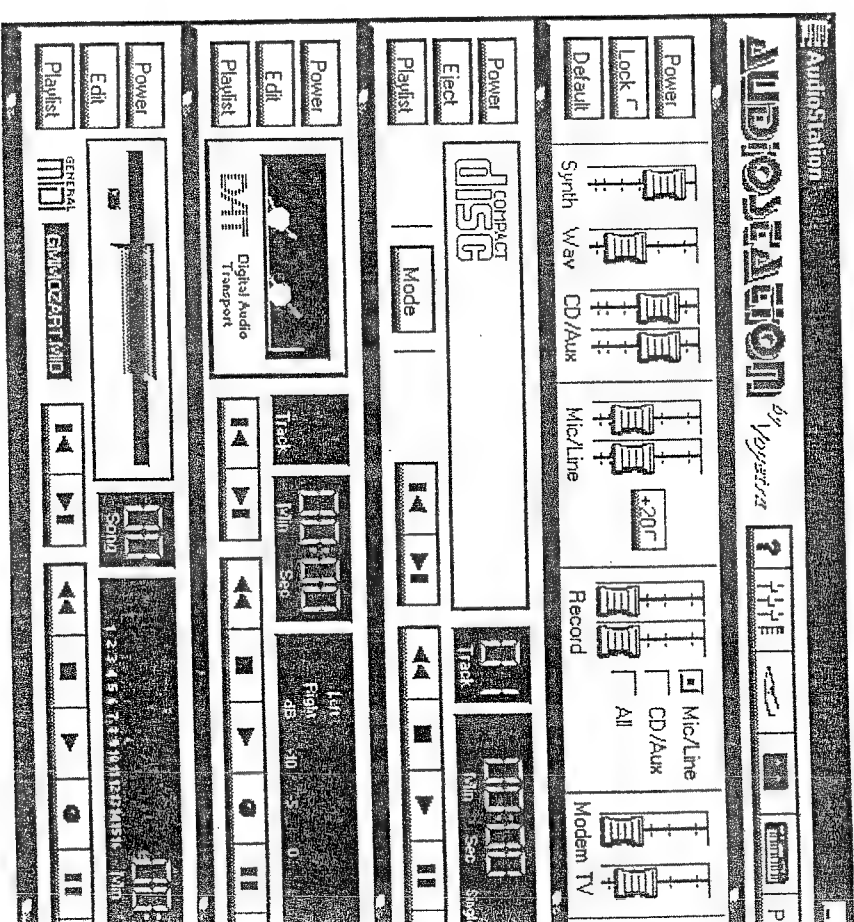


Fig. 4.1 Interfață grafică pentru stație audio

În afara rezoluției pe orizontală, calitatea sunetului mai depinde și de *rezoluția pe verticală*, adică intervalul dintre sunetul de cea mai mare intensitate și sunetul de cea mai mică intensitate. "Spectrul dinamic" cum mai

este cunoscut acest interval, depinde de precizia pe care o conferim sunetului numărat, prin precizia asociată numărului memorat, corespunzător amplitudinii sunetului, în cadrul unei diviziuni de eșantionare.

Din acest punct de vedere, există două standarde mai răspândite pe 8, respectiv 16 biți, deși se mai folosesc și codificări pe 12 biți. Printre un sunet codificat pe 8 biți, se cuantifică amplitudinea sunetului pe 256 nivele (0-255, valoarea maximă reprezentabilă pe 8 biți), ceea ce corespunde în plan fonic unui spectru dinamic de 48 dB.

Pe 16 biți, spectrul dinamic este de 96 dB, corespunzând standardului CD Audio, în care amplitudinea sunetului se cuantifică pe  $2^{16}$  nivele. După cum este ușor de remarcat, trecerea de la o codificare pe 8 biți la una pe 16 biți dublează practic, volumul fișierelor de sunet.

Absența unui semnal de intrare, adică un interval de "liniște" printre biți ce codifică sunetul, este însoțită la audii de un zgomot de fond, generat automat de perifericul de redare a semnalului, ceea ce scade calitatea sunetului reprodus. Din această cauză, este necesară o rezoluție cât mai bună și pe verticală.

Făcând un calcul elementar, reiese că fiecare bit în plus, pentru creșterea rezoluției verticale, diminuează zgomotul de fond cu aproximativ 6 dB (48 dB susținuți prin 8 biți).

#### 4.4 Formate audio

Sunetul, ca element multimedia, există în două clase de formate bine delimitate: analogice și numerice. Prezentat inițial în forma sa continuă, fluxul sonor a fost și a rămas puternic dependent de parametrul timp, numerizarea nefăcând decât să cuantifice această dependență, la o diviziune acceptabilă a axei timpului.

Nu se poate vorbi efectiv despre formate ale sunetului analogic, deoarece în toate ipostazele, el apare ca variații acustice primite de un captor (microfon, în specia) și transpuse în variații ale tensiunii electrice de ordinul

milivoltilor. Nivelul scăzut al tensiunii face ca sunetul să fie sensibil la zgomote și paraziți, astfel încât îl regăsim într-o formă amplificată, care să permită o oarecare protecție și să acopere atenuările sale pe parcursul transportului și stocării. Valorile amplificate nu sunt standardizate, ele variind undeva între 0.1 V (-20 dB) pentru înregistrările sonore destinate consumului public și 1 V (+4 dB), pentru înregistrările profesionale.

Frecvența este un alt parametru important al sunetului analogic. Spectrul de frecvență este supus restricției de percepție impusă de urechea umană (20 Hz - 20 kHz), oscilând între 50 Hz - 15 kHz pentru RadioFM, 10 kHz - 7 kHz pentru RadioAM, sau 100 Hz - 4 kHz în telefonie. **Standardul HiFi** este cel care operează în acest domeniu, deși el este impus mai ales nevoia de calitate, decât de norme internaționale.

**Formatele numerice** acoperă la rândul lor două domenii încă bine delimitate: cel informatic și cel neinformatic.

În domeniul sunetului numeric neinformaticizat, două sunt formatele care acoperă cea mai mare parte a producțiilor sonore. **Formatul AES/EBU (Audio Engineering Society / European Broadcasting Union)** poartă numele celor două organisme care l-au definit. El presupune două semnale audio eșantionate la 32, 44.1 sau 48 kHz, însoțite de informații numerice de recunoaștere automată a frecvenței de eșantionare și a tipului de semnal (mono sau stereo).

**Formatul S/PDIF (Sony-Philips Digital Interface Format)** este apropiat formatului AES/EBU, putând utiliza și cablaj asimetric. Semnalul circula la o tensiune normală de numai 0.5 V (spre deosebire de AES/EBU, unde tensiunea nominală era de 5 V), fiind destinat consumului mareș public. Frecvențele de eșantionare pentru numerizare sunt aceleași, iar printre un bit rezervat este marcat tipul formatului, pentru a-l distinge de AES/EBU.

**Formatele audio informatice** sunt puternic legate de placa de sunet disponibilă pe mașină, care asigură conversia din numeric în analogic, pentru ca sunetul să ajungă la un difuzor, eventual amplificat în prealabil. Formatul



numeric mai depinde și de tipul circuitului de numerizare, care a transformat inițial sunetul analog într-un flux de date stocate în fișiere informatice.

Pe platformele Windows **formatul WAVE** deține monopolul, fiind adaptat pentru sunet pe 8 sau 16 biți, la frecvențele standard de eșantionare 11, 22, 44 și 48 kHz. Formatul WAVE este o particularizare a formatului **RIFX** (Resource Interchange File Format) definit tot de Microsoft pentru schimbul de resurse. Structura fișierului include:

- 4B - cuvântul RIFF;
- 4B - lungimea următorului bloc de date;
- datele propriu-zise, pe o lungime indicată mai sus.

Ca format RIFF particular, formatul WAVE are structura:

- 4B - cuvântul cheie WAVE, ca subtipologie a formatului RIFF;
- 20B - anket cu parametrii datelor sonore ce sunt stocate, practic indicând subformatul în care sunt stocate datele audio:

- 4B - cuvântul FMT;
- 4B - lungimea formatului;
- 2B - codul subformatului (1 = Pulse Code Modulation);
- 2B - număr de canale (1 = mono, 2 = stereo);
- 2B - frecvența de eșantionare (eșantioane)/1sec.);
- 2B - număr de baiți transferați/sec. (nr. canale \* frecvența \* nr. biți/eșantion/8 biți);
- 2B - alinierea în bloc = nr. canale \* nr. biți/eșantion/8;
- 2B - zonă specifică fiecărui subformat.

Blocurile de date se comportă ca înregistrările de lungime variabilă într-un fișier. Ele conțin:

- 4B - cuvântul DATA;
- 4B - lungimea blocului de date;
- datele WAVE în formatul specific.

În regim stereo la 8 biți/eșantion, primul bait de date dintr-un cuvânt este asociat caratului stâng, iar următorul celui drept.

**Formatul VOC** (Creative Voice) este formatul intern de salvare a sunetului digital, propus de firma Creative Labs. Structura lui este următoarea:

- 19B - "Creative Voice File";
- 1B - EOF, pentru întreruperea unei eventuale listări;
- 2B - offset-ul la primul bloc de date;
- 4B - numărul versiunii (sub formă de interval, de exemplu 0A01-2911;

- blocuri de date conținând mai multe tipuri de informații, fiecare bloc fiind prefixat cu 1B - tipul informației și 3B - lungimea blocului de date. Ca tipuri de informații regăsim: terminatori, date audio, sunet continuu, liniște, marcatore, text ASCII, factor de repetare a unei secvențe.

Windows Sound System recunoaște formatul VOC, pe care îl convertește temporar în memorie în format WAV, înainte de a-l trimite *player*-ului.

**Formatul AU** - este un format sonor independent de platformă. Conceput inițial pentru industria digitală telefonică din SUA, este propus de SUN Microsystems și NeXT drept standard audio. Lucrează cu mai multe frecvențe de eșantionare, cu reprezentări pe 8 sau 11 biți, producând fișiere de dimensiuni mici. Calitatea sunetului este însă redusă, datorită rezoluției pe verticală (număr de biți/eșantion), dar este răspândit mai ales în pagini HTML, pentru că nu solicită prea multe resurse de memorie și timp de transfer la distanță.

**Formatul AIFX** - Audio Interchange File Format este varianta Apple Macintosh pentru stocarea și schimbul de date sonore digitale lucrează mono și stereo, pe 8 sau 16 biți și frecvențe de eșantionare diferite. În versiunea cu comprimare a fișierelor, formatul se prescurtează AIFC, extensia fiind .AIF.

**4.5 Standardizări în domeniul sunetului. Comprimarea fișierelor de sunet.**

MPEG împreună cu Comitetul Internațional pentru Comprimare Audio de Înaltă Fidelitate, a adoptat la sfârșitul anului 1992 un algoritm MPEG Audio, ca parte a standardului general de comprimare audio-video

sincronizat. El urmărește definirea procesului de codificare / decodificare la o rată medie de transfer de 1.5 Mbits/sec., stabilind o plajă largă de încadrare în parametri, a producătorilor de codificatoare / decodificatoare de semnal audio.

Spre deosebire de modelele orientate pe semnal vocal, MPEG Audio nu restricționează gama surselor audio, valorificând doar limitările perceptiv ale sistemului auditiv uman. În acest scop sunt înlăturate din semnal părțile ce se vor concretiza în distorsiuni sonore, imperceptibile pentru urechea umană. Sunt utilizate mai multe tehnici de compresie pe diferite tipuri de semnale audio, asigurând în același timp și facilitățile de *acces direct*, *reverse* și *fast forward*.

Ratele de eșantionare pot varia între 32, 44 și 48 KHz, lucrând cu 1 sau 2 canale de sunete, într-unul din modurile:

- **monofonic pe un singur canal;**
- **monofonic pe două canale independente**, realizând o funcționalitate comparabilă cu modul stereo;
- **stereo pe canale stereo** ce partajează semnalul, dar nu codifică stereo simultan;
- **stereo simultan**, cu exploatarea corelațiilor între canale și/sau a **irelevanței de fază**, între canale.

Se poate lucra cu **rate de transfer predefinite** între 32 și 224 KB/secundă/canal cu un factor de comprimare între 2.7 și 24, dar și cu **rată de transfer liberă**, altă decât cele prefixate.

Se pot utiliza trei nivele independente de comprimare, ce permit o corelare mai strânsă între complexitatea codificării și calitatea semnalului comprimat.

**Nivelul 1** este recomandat ratelor de peste 128 kb/s/canal; spre exemplu casele Philips Digital Compact folosesc o compresie la 192kb/s/canal.

**Nivelul 2**, de complexitate medie, este recomandat pentru rate în jur de 128 kb/s/canal și corespunde transmisiilor audio digitale, comprimării audio-video pe CD-ROM sau extensiilor CD-interactiv și video CD.

**Nivelul 3** - de înaltă complexitate, vizează o înaltă fidelitate a sunetului comprimat și lucrează la o rată în jur de 64 kb/s, fiind recomandat transmisiilor ISDN (vezi glosar).

Toate nivelele sunt implementabile pe un singur chip, cu decodificare în timp real și pot utiliza opțional detecția erorilor prin procedee de verificare a redundanței ciclice (Cyclic Redundancy Check-CRC).

Algoritmii MPEG de comprimare audio lucrează cu pierdere de informație. Testele de relevanță, efectuate de experți pe clipuri muzicale dificil de comprimat, au confirmat imposibilitatea sesizării diferențelor între sunet necomprimat și cel comprimat.

Procesul de comprimare se compune din următoarele faze:

- a) - trecerea semnalului sonor printr-un banc de filtre, care-l separă pe mai multe benzi de frecvență; în paralel, sunetul este supus unui model psihoaustic prin care se stabilesc valorile de referință alese pentru fiecare din benzile de separare;
- b) - un cuantificator de tip bit/zgomot stabilește numărul de biți disponibilizați, pentru fiecare bandă de semnal, în funcție de sensibilitatea ei la zgomot;
- c) - codificarea propriu-zisă a eșantioanelor, pe fiecare bandă în parte și constituirea unui flux unic de biți.

În faza a) semnalul este descompus în 32 subbenzi de frecvență de aceeași lărgime. Împărțirea urmărește un compromis mai bun între rezoluția orizontală și cea verticală (timpul, respectiv frecvența sunetului), pe fiecare subbandă în parte. Aparent, lărgimea egală a subbenzilor nu se justifică, datorită acurateții diferite cu care le percepe sistemul auditiv uman. În realitate, lărgimea egală a subbenzilor permite o determinare mai adecvată a numărului de biți pe care se cuantifică semnalul sonor din fiecare bandă de frecvență.

O altă observație care se impune în această fază, este că filtrarea se face cu pierdere de informație, chiar dacă este insesizabilă pentru urechea umană, iar transformarea este ireversibilă.

Benzile adiacente ale filtrului conțin suprapuneri de frecvențe, deoarece un semnal de o singură frecvență poate afecta două benzi alăturate, prin filtrare.

În continuare ieșirile din filtru sunt supuse comprimării, după un standard ISO MPEG Audio, derivat dintr-un algoritm propus de Rothweiler.

Dacă notăm cu  $S_k[i]$  ieșirea la momentul  $i$  (multiplu de 32 eșantioane audio) pentru subbanda  $i$  ( $i=0,1,\dots,31$ ), și prin  $C[n]$  cei 512 coeficienți definiți în standard atunci:

$$S_k[i] = \sum_{k=0}^{63} \sum_{j=0}^{31} M[i][k] * C[k+64j] * X[k+64i]$$

$$\text{în care: } -M[i][k] = \cos \left[ \frac{(2i+1) * (k-16)\pi}{64} \right]$$

sunt coeficienți din matricea de analiză,

-  $X[n]$  reprezintă unul din cele 512 eșantioane preluate din *buffer*-ul de intrare. Evident calculele se efectuează optimizat scoțând de fiecare dată în fața unei sume, subexpresia care nu depinde de factorul de însumare.

Reduceri substanțiale ale numărului de înmulțiri și adunări pot fi obținute aplicând Transformata Cosinus Discret rapidă, sau o implementare a Transformatei Fourier rapidă.

În faza b) algoritmul de comprimare audio înlătură o mare parte din date, ca fiind irelevante într-un context dat. Fundamentarea acestei operații își găsește explicația în proprietatea de "mascare" operată de sistemul de ascultare uman, ori de câte ori un semnal audio puternic este însoțit și de un semnal mai slab, care în acest context devine imperceptibil pentru ureche.

Există o mare libertate de aplicare a acestui model psihocustic, având ca rezultat rate de comprimare foarte diferite și răspunzând unor cerințe multimedii specifice. Rezultate empirice au arătat că finețea percepției

auditive umane este dependentă de frecvență. Astfel, pentru frecvențele joase, o lărgime a benzii de 100 Hz este acoperitoare, pe când la sunete înalte, lărgimea benzii critice este în jur de 4kHz.

#### 4.6 Cum să organizăm o orchestră cu ajutorul calculatorului? Standardul MIDI

**MIDI (Musical Instrument Digital Interface)**, este răspunsul la această întrebare. Acesta este o interfață numerică ce leagă într-un mod asincron și standardizat instrumente muzicale electronice, periferice și calculatoare pentru a comunica între ele. Cele mai cunoscute instrumente ce se supun normei MIDI sunt *sinetizatoarele*, care în fapt sunt miște calculatoare înzestrate cu o claviatură muzicală. Pentru execuția sunetelor, acestea folosesc între 16 și 32 de canale. Pe fiecare canal se înregistrează și se reproduce sunetul unui singur instrument. Pentru a aduce la aceeași linie melodică instrumentele create de diverși constructori de instrumente, norma a evoluat spre o nouă formulă denumită **General MIDI**, care codifică sunetul cu 128 de programe. Conform cu acest standard, instrumentele care se pot sintetiza se identifică prin numere de la 0 la 127. Acest număr atribuit de General MIDI va fi numărul de identificare (ID) al instrumentului. Execuția acestor sunete este condiționată de existența unei plăci de sunet, care le poate recunoaște. MIDI furnizează un protocol, care permite înțelegerea unui portativ muzical, a unor secvențe de note muzicale de către un anumit instrument muzical.

Spre deosebire de sunetul Wave, sunetul MIDI nu este un sunet digital propriu-zis (el nu este eșantionat și cuantificat dintr-un sunet analog), ci este o descriere numerică a muzicii stocate. În această idee, fișierul de sunet MIDI este mai degrabă o listă de comenzi dependente de factorul timp, care descriu acțiuni muzicale (de exemplu, apăsarea unei clape a instrumentului, execuția unei anumite note muzicale pe o anumită durată de timp, cu un anumit instrument și la un anumit volum). Aceste comenzi vor spune perifericului ce sunet să execute și când anume. La redarea sunetului

MIDI este necesar un *player* care va decodifica aceste comenzi. Din punctul de vedere al modului său de construire și de redare, fișierul MIDI este mult mai mic ca dimensiune și poate conține o cantitate mai mare de sunet, decât un fișier cu sunet digitalizat. Cu toate că fișierele cu sunet digitalizat nu sunt dependente de perifericul (instrumentul) care le crează sau care le redă, și deci sunetul va fi același de fiecare dată, ele ocupă un spațiu deosebit de mare. Ca simplă comparație, care să susțină această afirmație, putem spune că un fișier MIDI poate fi de 200 până la 1000 de ori mai mic decât un fișier audio digital, de calitatea unui CD-Audio. Putem compara sunetul MIDI cu codificarea ASCII a unui text, iar sunetul Wave cu o imagine grafică în care distingem un text. Sau, rămânând tot în cazul imaginii, tot element al multimediei, putem să asemănăm raportul sunet digitalizat - sunet MIDI cu raportul imagine bitmap - imagine vectorială.

O altă comparație pentru sunetul MIDI se poate face cu limbajul Postscript. Comenzile MIDI, ca și limbajul Postscript, permit stabilirea unei comunicări între calculator și un anumit periferic, într-un limbaj descriptiv acceptat de ambele.

Cu toate că un fișier MIDI, după cum am constatat, nu este un fișier de sunet, el poate fi totuși editat, până la cea mai mică componentă a sa.

Pentru a putea avea la redare sunetul MIDI original, ca la înregistrare, este obligatoriu să dispunem de periferice identice. Această situație poate fi considerată un dezavantaj deosebit al sunetului MIDI. Calitatea sunetului influențează folosirea sa în diferitele aplicații multimedia. Acesta ar putea fi și un motiv pentru care calculatoarele și aplicațiile folosesc mai mult sunet digitalizat. Cu toate acestea muzicienii pot fi încântați de această metodă. Cu o aplicație de creare a sunetelor MIDI și cu o tastatură MIDI, aproape oricine își poate încerca ușor veleitățile de compozitor. Mai rămâne să învețe și note muzicale, solfegii și poate ceva mai mult ...

Să privim puțin în interiorul unui fișier MIDI. Deja am spus că el conține comenzi care vor spune unui instrument cum și când să execute un

anumit sunet. În afară de acestea, fișierul va mai conține și informații prin care se poate identifica instrumentul care va executa sunetul (în general, un ID stabilit de General MIDI), informații de volum, informații cu rol de "dirijor", adică mesaje care vor indica perifericului MIDI ce instrument trebuie "să intre în scenă" la un anumit moment dat, devenind activ, alături de celelalte.

Sunetele instrumentelor MIDI redat după o anumită partitură muzicală sunt generate fie prin formule matematice, fie prin scurte înregistrări muzicale digitale. Ca și în cazul imaginii, calitatea redării este decisivă, cu atât mai mult la MIDI, care este un sunet dependent de periferic.

Calitatea semnalului sonor MIDI depinde de cât de bine imită dispozitivul MIDI un instrument muzical: vioară, pian, saxofon, chitară etc. Cea mai mare parte a cartelelor de sunet includ un MIDI bazat pe **sinteza prin modulare de frecvență (FM Synthesis)**. În această tehnică, semnalul este modelat prin suprapunerea unor "armonici", semnale sinusoidale, denumite și *operatori*. Sinteizatoarele actuale folosesc curent între 2 și 4 operatori.

**Sinteza bazată pe tabele de unde sonore** folosește mostre sonore prelevate de la instrumente muzicale reale (pian, vioară, chitară, etc., digitalizate și stocate în **tabele de căutare, *wavetable lookup***. Pentru rapidizarea accesului, tabelele se încarcă în RAM. Calitatea sunetului sintetizat este mult mai bună, această sinteză putând fi utilizată și în domeniul profesional. Standardul MIDI în acest domeniu impune un minim de 128 de instrumente sintetizate, fiecare capabil să scoată 24 de note, pe 16 până la 32 canale, diferite.

Preocupările curente în domeniul sintezei sunetului se concentrează pe realizarea instrumentelor muzicale virtuale, construind modele ce reproduc mediul fizic, de generare a sunetului cu instrumentul real. Sinteza bazată pe ghidarea undelor, **wave guide technology**, urmărește reducerea volumului de calcule necesare rezolvării repetate a ecuațiilor undelor, prin

simularea comportamentului unui instrument la un semnal de comandă extern.

În mediul Windows se poate accesa un sunet MIDI datorită unui **MIDI Mapper**, care controlează curgerea datelor de la o aplicație la perifericul MIDI. Windows împarte și folosește instrumente MIDI grupate în două categorii: cele de nivel de bază (pot reda cel puțin trei părți melodice instrumentale) și cele de nivel înalt (pot reda cel puțin nouă linii melodice instrumentale). MIDI Mapper-ul verifică mesajul care îi revine, adică stabilește canalul sursă al sunetului MIDI, apoi transmite mesajul către perifericul potrivit.

Controlul redării mesajelor și sunetelor MIDI se poate face prin limbajele *script*, specifice multimediei.

Să încercăm să creăm un sunet MIDI. Mai întâi să alegem un stil muzical, să zicem *rock* sau *jazz*. Vom păstra în fișierul pe care îl vom crea o pistă pentru combinația de instrumente, apoi vom înregistra acordurile de bază și melodia. Retușurile le vom face pentru fiecare instrument în parte. Avem astfel orchestrația necesară și aranjamentul muzical dorit. Vom încerca să realizăm acest lucru folosind **Presto Arranger**, un produs care permite nu numai crearea muzicii, folosindu-ne de tastatura calculatorului și de *mouse*, ci și editarea și execuția ei. Presto Arranger afișează fiecare sunet MIDI pe piste. Fiecare pistă corespunde părții corespunzătoare unui singur instrument. Măsurile ce compun muzica sunt vizualizate sub forma unor mici dreptunghiuri.

Din punct de vedere hard, MIDI necesită un port serial de comunicație, care funcționează la 31.5 bauds. Standardul MIDI apare astfel ca o normă de comunicare între calculator și sintetizatoare, dezvoltată mai ales după 1983 și care a fundamentat un protocol de comunicare între o diversitate de instrumente muzicale electronice, protocol bazat pe comenzi inspirate din notația muzicală.

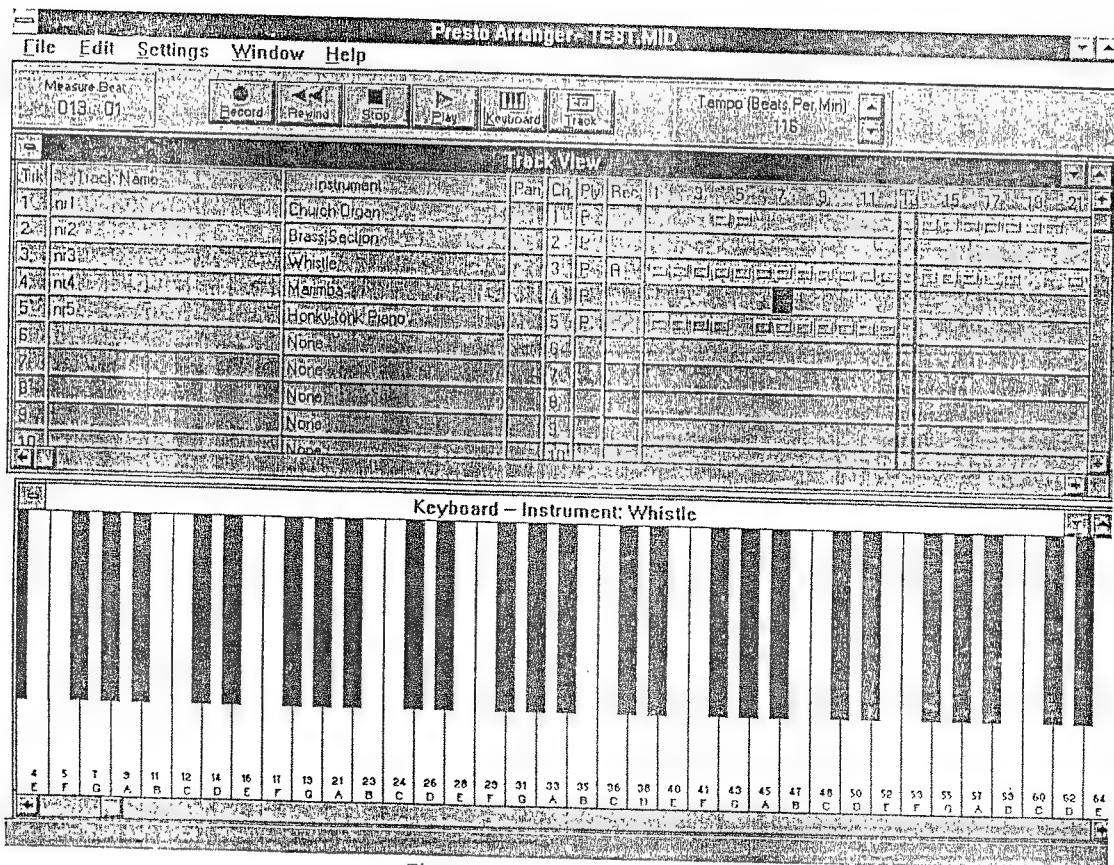


Fig. 4.2 Meniu de lucru cu Presto Arranger

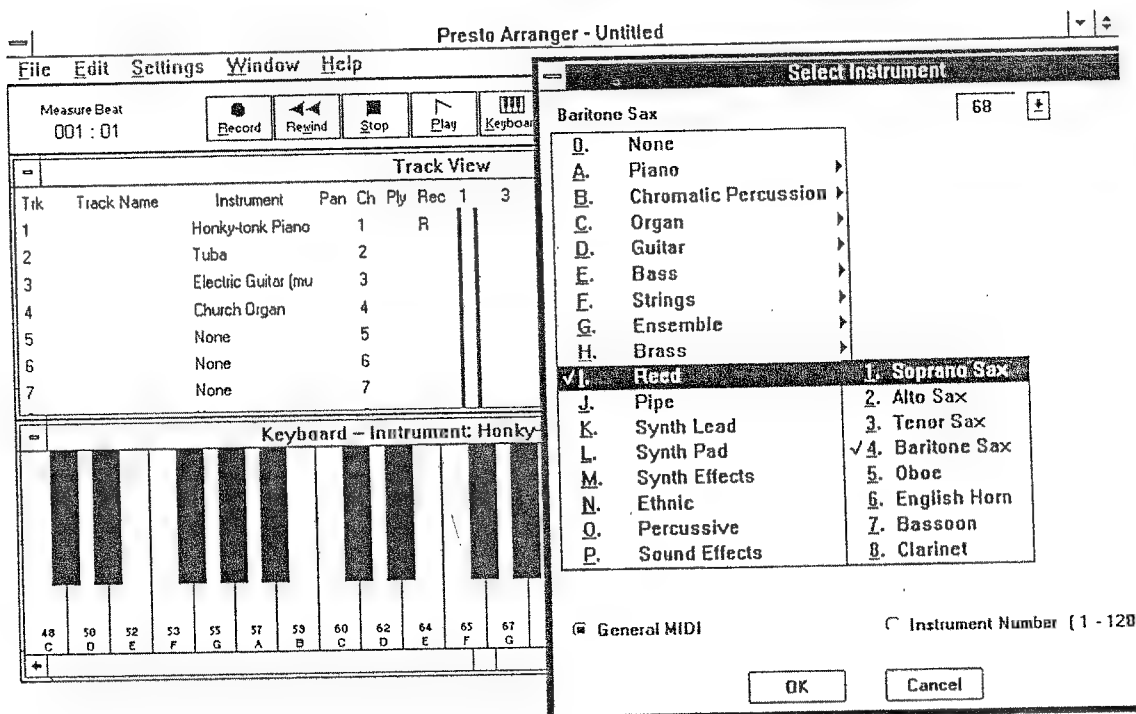


Fig. 4.3 Alegerea instrumentului sub Presto Arranger

## 5. IMAGINEA

În orice prezentare multimedia, elementul imagine este aproape nelipsit, întrucât impactul vizual este foarte puternic pentru om. După cum se știe, calitatea imaginilor, la vizualizare pe ecran, este condiționată de rezoluția de afișare și de capacitățile grafice ale calculatorului și monitorului. Problemele caracteristice acestui element al multimediei sunt deja cunoscute din alte domenii, unde el deține un rol primordial, ca de exemplu în proiectarea asistată de calculator, CAD. În producțiile multimedia el poate fi implicat atât sub forma sa matriceală, cât și sub formă vectorială. Vom încerca în continuare, să precizăm câteva aspecte privind imaginea, care sunt luate în considerare când aceasta devine o componentă a multimediei.

### 5.1 Imaginea *bimap* (matriceală)

Uneori *background*-ul unei prezentări sau producții multimedia este o imagine fixă, obținută prin scanare. Aceasta este exemplul tipic de imagine, denumită *bimap*, descrisă ca o matrice informațională simplă, formată din puncte individuale. În alte situații, acest element se combină cu textul sau cu imaginea video, completând informația transmisă. De regulă, orice imagine captată de la o sursă externă este o imagine *bimap*, secvențele de biți ce codifică această imagine reprezentând punctele de pe ecran și culorile asociate lor.

Reprezentarea *bimap* se folosește în principal în aplicații orientate pe fotografii. De exemplu se pot realiza baze de date de imagini pe un CD-ROM, ce pot depozita aproximativ 400 de astfel de imagini, *full-color* și de înaltă rezoluție.

Imaginile în format *bimap* sunt emise în general de către periferice, care lucrează în mod linie (raster). Astfel imaginea vizualizată pe ecran este o imagine *bimap* digitală, stocată în memoria video și actualizată o dată la 60 de secunde sau mai repede, în funcție de viteza de scanare a monitorului.



*Codajul bimap* al imaginii este considerat ca fiind *unul sărac în informație*, în sensul că semnifica imaginii nu este luată în considerare, adică obiectele care compun imaginea nu se pot distinge în mod individual. Reprezentarea matriceală a imaginii conservă toate punctele imaginii, doar dacă nu i se aplică o metodă de comprimare.

De asemenea, o deficiență a acestei reprezentări, de care trebuie să se țină seama în proiectele multimedia, constă în aceea, că ea nu se putea adapta unei *scări variabile de vizualizare*. Astfel, orice mărire a dimensiunii imaginii este însoțită de o degradare vizuală. Pe de altă parte operația de micșorare a dimensiunii imaginii, adică de grupare a pixelilor, chiar dacă uneori dă rezultate satisfăcătoare, nu este simplu de realizat.

*Modificarea imaginilor bimap* se poate realiza totuși, prin programe de editare, specifice, cum ar fi *Adobe PhotoShop*. Aici se pune problema dacă imaginea este cu nivele de gri sau în culori. Imaginea în culori numerizată prin scanare nu este descompusă în cele patru culori de bază, ci doar trei culori, care se combină pentru a da o anumită tentă unui punct din imagine. Această trecere făcând automat necesită uneori retușul electronic al rezultatului, pentru a fi cât mai aproape de original. Aceeași descompunere cromatică este folosită și pentru afișarea imaginii în culori, pe ecran.

*Morfismul* este un efect de modificare a imaginilor fixe, constând în transformări animate și repetate, insesizabile ochiului, și realizând combinarea între două imagini, una de început și alta finală, astfel încât una din ele va apare ca "dizolvată" în cealaltă.

Reprezentarea imaginii sub formă de matrice are numeroase dezavantaje, datorită păstrării tuturor punctelor imaginii. Orice metodă de compresie a acestui tip de imagine duce la o degradare a acesteia proporțională cu rata de compresie.

Cu toate acestea, există numeroase formate de fișiere care păstrează imaginea sub forma unei matrici de puncte.

- Formatul **PCX (PC PaintBrush File Format)** este un format recunoscut pe platforma Windows - PaintBrush. El poate trata imaginea codificată pe 8 biți (256 de culori), de dimensiune maximă 64000 \* 64000 pixeli,

stocarea ei făcându-se pe linii și pe planuri. Se parcurg toate planurile unei linii, apoi se trece la planurile celei de-a doua linii până când sunt parcurse toate. Algoritmul de compresie utilizat de acest format este RLE (Run Length Encoding) pentru eliminarea informației redundante.

- Formatul **TIFF (Tag Image File Format)** este foarte cunoscut pentru stocarea și transferul imaginilor scanate. Datorită lui s-a răspândit foarte mult imaginea matriceală. Acest format este foarte puternic în ceea ce privește codificarea imaginilor și folosește mai mulți algoritmi de compresie: RLE, LZW (Lempel-Ziv-Welch) sau JPEG. Majoritatea programelor pot gestiona acest tip de format de fișier. Formatul TIFF deține și avantajul de a fi recunoscut pe toate tipurile de platforme, ceea ce face posibil transferul de la una la alta, fără dificultăți.

- Formatul **BMP (Microsoft Windows Bitmap)** este formatul tradițional care stochează imaginea *bimap*, definit de Microsoft pentru interfața sa grafică. Imaginea stocată poate fi comprimată sau nu RLE, poate fi monocromă sau în culori pe 24 sau 32 de biți. Acest format este recunoscut și în mediul OS/2.

- Formatul **ICO (Icon Resource File)** este un format *bimap*, pentru imagini de dimensiune mică și este folosit de Windows pentru reprezentarea *icon*-urilor program. Acest tip de fișier acceptă definiția unei imagini în numeroase rezoluții și în culori diferite.

- Formatul **JPG (Joint Photographics Experts Group)** este un format pentru imaginile *bimap*, comprimate conform standardului JPEG. Avantajul său constă în aceea că deține rate de compresie JPEG diferite, definite chiar de utilizator, în funcție de spațiul pe hard disc sau în funcție de calitatea imaginii ce se dorește a fi obținută. Aceste rate de compresie pot fi foarte mari fără a pierde din calitatea imaginii. Formatul JPEG s-a dorit a fi în același timp un standard al unui tip de compresie și a unui format de fișier.

- Formatul **GIF (Graphics Interchange Format)** este un format foarte răspândit și este folosit pentru transferul de imagini *bimap*, de maxim 64K \* 64K, între noduri situate la distanță, datorită ratelor mari de





*Stocarea numerică* a acestei mișcări impune reținerea elementelor independente ce compun mișcarea, în conformitate cu un parametru fixat, timpul. În mod obișnuit, elementele variabile se stocază împreună cu parametrii lor temporali, folosind formate independente, construcția ansamblului pornind de la formatele grafice fixe.

Se poate aprecia că *tehnicile de animație* au fost prima sursă a acțiunii dinamice în prezentările multimedia. Încercând să copieze cât mai bine lumea reală, calculatorul poate reda animația folosind conceptele procedurale și logice folosite în animația pe celuloid. Aceasta este tehnica de animație care folosește în redarea mișcării, *cadrele cheie*. Cadre cheie sunt considerate numai cadrul cu care se începe acțiunea și cadrul cu care se încheie aceasta. Mișcarea este sugerată în fapt, prin procesul de *tweening*, adică de seria celorlalte cadre, care se derulează între aceste două cadre cheie. În plus, animarea unei acțiuni cere calcularea numărului de cadre intermediare, precum și stabilirea căii pe care o urmează acțiunea.

Viteza de deplasare a unui obiect pe ecran este influențată de dimensiunea acestuia, în sensul că un obiect de dimensiune mică lasă impresia unei mișcări mai rapide, datorită consumului mai mic de resurse (memorie citită și scrisă, timp de transfer, volum de date transferate). În schimb, obiectele de dimensiuni mari nu pot fi animate cu viteze mari datorită consumului mare de timp, astfel încât pentru o viteză apropiată de mișcarea reală se preferă un număr mai mic de pași intermediari.

O altă tehnică prin care se poate reda mișcarea cu ajutorul calculatorului, este legată de procesul de *inking*. Furnizarea unui traseu de animație se bazează pe metode de calcul a valorilor pixelilor RGB, pe metode de determinare a limitelor obiectelor dintr-o scenă și de combinare a culorilor lor, astfel încât să se producă anumite efecte speciale, vizuale și de translație. Această tehnică obține mișcarea ca urmare a realizării acestor efecte speciale.

Cele mai multe dintre *software-urile authoring* furnizează unelte specifice pentru crearea animației prin diferite tehnici, direct în proiectul în lucru. Aceste tehnici sunt în general orientate asupra cadrelor sau asupra

obiectelor din cadre. Folosindu-se de aceste mijloace, se poate crea animarea unui text sau a unei imagini fixe, mai ales folosite în prezentările multimedia. În fapt, elementele multimedia se pun într-o anumită secvență prin cadrele în mișcare. Elementele de la care se pornește în crearea animației pot fi de asemenea și fișiere importate, asupra lor putându-se apoi aplica efecte speciale sau diferenți algoritmi. Ca o concluzie pentru realizarea acestui element al multimediai, putem enumera câteva dintre caracteristicile sale:

- secvențierea și trasarea cadrelor intermediare, care redau senzația de mișcare;
- modificarea formei sau dimensiunilor obiectelor, care redau mișcarea;
- estomparea efectului de anti-aliasing, știind că se pornește în general de la un element format din puncte imagine;
- crearea de efecte speciale, vizuale și de translație;
- modificarea scării de afișare a obiectelor în cadre;
- modificarea poziției obiectelor, deplasarea acestora pe direcții și trasee stabilite.

Includerea elementului imagine într-un proiect multimedia pune din nou problema spațiului și a resurselor ocupate. De aceea, micșorarea cantității de informație transmisă în procesul de animație se realizează printr-un procedeu de codificare, care în general provine de la standardul JPEG. Acesta este o extensie a normei amintite și se numește *M-JPEG* (*Motion JPEG*). Algoritmul aplicat de M-JPEG ajunge la o rată de compresie de aproximativ 24:1 pentru o bună calitate a imaginii, el furnizând un raport de compresie cuprins între 15:1 și 80:1. Diferența esențială dintre acest standard și standardul de compresie aplicat imaginilor video MPEG privește principiul de codificare. Principiul M-JPEG constă în comprimarea individuală a imaginilor succesive captate în timp real, una câte una, linie după linie, după algoritmul JPEG și nu integrează tehnici de codificare a predicției și de interpolare interlinii imagine, ca la MPEG.

Printre avantajele acestui standard se pot enumera:

- obținerea imaginilor de calitate foarte bună;

- imaginile de comprimat pot avea rezoluții foarte mari, depășind chiar 1000 \* 1000 pixeli;
- datorită codificării fiecărei imagini în parte, există posibilitatea de a ajunge la o imagine și prin acces aleator.

Pe de altă parte, M-JPEG oferă rate scăzute de comprimare în comparație cu alte metode, fișierele de date rămânând la o dimensiune destul de mare. Din aceste considerente, el este puțin utilizat pentru CD-ROM sau pentru rețeaua video.

Comprimarea imaginilor animate se poate face nu numai prin această extensie a standardului JPEG, ci și prin alte metode, care sunt identice cu cele folosite la imaginile fixe, prezentate mai înainte. De exemplu, pentru desenul animat, cu o mică paletă de culori folosită, este avantajoasă o combinație a metodelor de compresie CLUT și RLE.

Imaginea animată este recunoscută în aplicații sub diferite *formate de fișiere*:

- Cele mai cunoscute formate de fișiere ce conțin animație *binmap* sunt FLI și FLC (Animation File). Ele sunt recunoscute mai ales în domeniul animației pe PC. FLI este o versiune mai veche a lui FLC, cu capacități limitate. Deși este comprimată cu rate bune, conform algoritmului RLE, imaginea animată va ocupa un spațiu destul de mare, chiar și pentru numai câteva zeci de secunde de animație.
- Un alt format pentru stocarea imaginii animate sau pentru video comprimat, este RLE. Acest format este utilizat și recunoscut de numeroase editoare grafice, furnizate mai ales împreună cu Video for Windows.

## 5.5 Formatul Photo CD KODAK

Formatul Photo CD reprezintă alianța dintre fotografie și informatică și permite stocarea imaginilor de înaltă calitate pe un compact disc, pornind de la o simplă peliculă foto. Acest nou format, ca sistem de protecție în industria fotografică, a determinat trecerea la camera digitală. Noua

tehnologie impusă de formatul Photo CD este o combinație a proceselor tradiționale de dezvoltare, a proceselor digitale și a tehnicilor de afișaj.

Suportul Photo CD este un compact disc ce poate stoca imagini fixe de foarte bună calitate. Bazat pe o serie de specificații, formatul Photo CD Kodak a devenit un standard în materie de imagine electronică. Discurile Photo CD prezintă un aspect similar cu CD-Audio. Capacitatea unui astfel de disc este de până la 100 de imagini de calitate fotografică, ceea ce înseamnă mai mult de 550 de MO de informație numerică. Photo CD permite stocarea informației în mai multe sesiuni de lucru, dispunând de spațiu de stocare dedicat imaginilor de dimensiune variabilă. De fiecare dată când un film fotografic (de 12, 24 sau 36 de poziții) se trece pe un CD Photo, pisteles CD sunt înadrate de un caracter inițial și de unul final. Deoarece la fiecare sesiune, discul se ocupă cu aproape 20 MO de informație privind noua sa structură, se recomandă stocarea într-o singură sesiune, pentru a permite stocarea cât mai multor fotografii pe disc.

Imaginile numerice difuzate pe Photo CD KODAK, nu sunt stocate în fișiere recunoscute deja pentru imaginile fixe, de tipul BMP, PCX sau TIFF. Ele dispun de un singur format propriu Photo Kodak CD, susceptibil de a stoca aceeași imagine la cinci rezoluții diferite, denumit *PCD*. Astfel, înainte de a fi înregistrată pe CD, o imagine de format 24x36 mm este numerizată cu o rezoluție de 2048x3072 pixeli. Dacă această imagine s-ar stoca într-un fișier de tipul BMP, ea ar ocupa nu mai puțin de 18 MO. În acest fel, discul Photo CD ar putea să depoziteze doar 30 de imagini. Cu toate acestea, deoarece multe aplicații nu folosesc formatul PCD, imaginile Photo CD se pot importa, convertindu-se în acest scop în fișiere de tipul TIFF sau PICT.

Standardul Orange Book reglementează specificațiile ce țin de formatul Photo CD.

O altă problemă legată de imagine, în afară de spațiul ocupat pe disc, este aceea a timpului necesar afișării. Se știe că cu cât rezoluția și dimensiunea imaginii sunt mai mari, cu atât timpul de acces și afișare este mai mare. Cumn imaginile Photo CD sunt renumite pentru calitatea lor

deosebită, s-ar presupune că timpuri de așteptare pentru afișare lor să fie foarte mari. Pentru a evita acești timpi, Photo CD decompune și comprimă imaginile înainte de a le stoca într-un fișier. Acest procedeu favorizează schimbul de informații în rezoluții diferite. Imaginile cu rezoluție mică sunt stocate fără compresie. Codificarea imaginilor Photo CD ia în considerare un canal de luminanță și două canale de culoare, algoritmul de compresie aplicat acestor imagini fiind de tip Huffman.

Se știe că imaginea Photo CD are o rezoluție comparabilă cu a televizorului, formatul său fiind disponibil în mai multe versiuni:

- *Photo CD Master Kodak*, este formatul standard, care permite transferul și stocarea imaginilor de  $24 \times 36$  mm pe un CD. Fiecare negativ al unei plăci de imagini este descămpus în 2048 de linii la câte 3072 de puncte și 12 biți pe culoare primară. Aceste imagini pot fi vizualizate atât pe televizor cât și pe ecranul calculatorului. Existenta Master stochează aproximativ 100 de imagini cu o dimensiune de 16 ori superioară rezoluției televizorului actual.

- *Photo CD Master Pro*, este o versiune pentru profesioniști, ce permite stocarea a 25 de fotografii de  $18 \times 24$  mm sau 100 de diapozitive de 35 mm de înaltă rezoluție. Acest format este dotat cu două sisteme de securitate a imaginilor, un filigran pe imagine și un cod de utilizare a acestora.

- *Photo CD Portfolio*, permite combinarea textului și sunetelor cu imaginile foto. Acest format a fost special realizat pentru aplicațiile multimedia. În acest mod, imaginile pot apărea însoțite de comentarii, titluri sau efecte sonore. O secvență audio de aproape un minut, în formatul AIFF 44,1 KHz, 16 biți, va necesita un spațiu pe disc de aproximativ 10 MB. Astfel, un disc poate conține până la 80 de imagini sau o oră de sunet de calitate unui CD-audio. Crearea unui Photo CD Portfolio se poate face cu ajutorul a trei programe furnizate tot de Kodak: *Create-It*, *Arrange-It* (pentru crearea scenariului multimedia și consultarea sa) și *Build-It* (pentru scrierea pe CD).

- *Photo CD Catalog* reprezintă un mod economic de a difuza informații. Acest format poate stoca un număr foarte mare de imagini, aproximativ 6000 pe un CD, la rezoluția de bază. Acestea pot fi însoțite de texte sau grafică.

- *Photo CD Medical* este un format care se adresează exclusiv domeniului medical, pentru radiografii sau alte imagini speciale.

Numeroase aplicații *soft* se pot folosi de aceste imagini de pe unul din formatele Photo CD. *Adobe Photoshop* permite vizualizarea imaginilor, pe care apoi le poate folosi pentru montaj și retuș, obținând efecte deosebite. De asemenea, *Corel Mosaic* permite vizualizarea conținutului unui Photo CD, în miniatură.

## 5.6 Facilități multimedia oferite de produsele software grafice

Pentru construirea prezentărilor multimedia în afara de unelte *authoring* mai sunt necesare și alte produse necesare editării, capătii imaginilor sau de conversie a fișierelor dintr-un format în altul. Caracteristicile acestor produse sunt în cea mai mare parte, suportate de programele *authoring* existente, care pot prelua astfel elemente multimedia create și prelucrate extern. De asemenea, numeroase aplicații grafice cunoscute dețin și facilități multimedia încorporate, indiferent că lucrează cu imaginile vectoriale, cu cele matriciale sau cu amândouă. Putem lua ca exemplu oricare din produsele *CorelDraw!*, *Designer*, *FreeHand* sau *Illustrator*, aplicații reprezentative pentru imaginile vectoriale, sau *Painter* și *PhotoShop* (Adobe), destinate imaginilor *bitmap*.

O imagine *bitmap* obținută prin scannare se poate supune prelucrării apelând la un program de editare grafică. O altă problemă deosebită pe care o ridică o imagine *bitmap* este rezoluția ei fixă, care impune un anumit periferic de ieșire, corespunzător, pentru a reda calitatea dorită. Cunoșcând din acest punct de vedere avantajele formatului vectorial se poate rezolva această problemă prin asocierea unei imagini *bitmap* cu o imagine vectorizată. Vectorizarea, deși avantajoasă din acest punct de vedere, poate

fi însă în defavoarea calității imaginii. Cu toate acestea ea rămâne o soluție, atunci când avem nevoie de un format de dimensiuni variabile. Metoda constă în identificarea liniilor de contur netede și imprimarea lor la cea mai înaltă rezoluție a unui periferic, așa cum este imprimanta. Imaginea astfel transformată se poate scala sau roti, fără a fi distorsionată, în plus imaginea vectorială ia mai puțin spațiu pe disc și se imprimă mai rapid. Această metodă de transformare este implementată și de pachetul *Corel Draw!*. El deține pentru această metodă funcția *AutoTrace*, care lucrează destul de bine pe grafice simple sau imagini alb-negru, și modulul *CorelTrace*. Pentru imaginile color, operația de transformare nu poate fi acceptată datorită calității obținute. Iată un exemplu foarte simplu, care să demonstreze cum funcționează această metodă. Am creat cu arhicunoscutul *PaintBrush* un fișier de format *bitmap* care conține o imagine alb-negru a unui text, ilustrată în figura 5.1.

Exemplu de trasare cu CorelTRACE!

## Exemplu de trasare

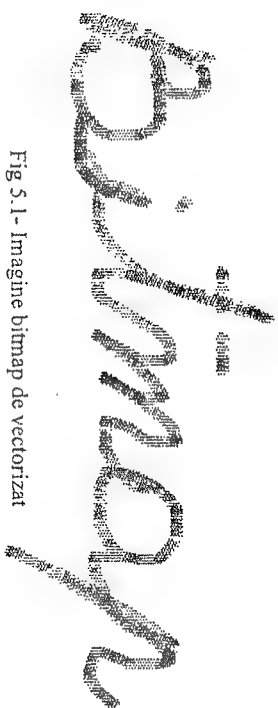


Fig.5.1- Imagine bitmap de vectorizat

Această imagine este supusă procesului de vectorizare a modulului *CorelTrace*. Aplicându-se metoda conturului neted, fișierul *bitmap* se va transforma într-un fișier vectorial EPS, care se va depune în acest caz în ramificația Windows, iar conținutul său vectorizat va apărea ca în fig. 5.2.

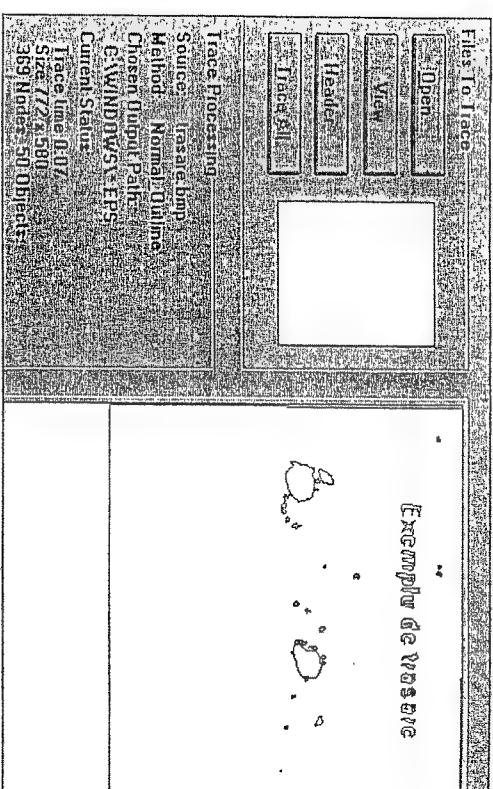


Fig. 5.2 - Imagine vectorizată

Procesul de vectorizare este însoțit de informații, privind modul cum a fost trasat conturul imaginii *bitmap*, cum ar fi numărul de noduri și de obiecte care au fost identificate la decompunerea imaginii. Procesul de transformare (de trasare) se reglează prin opțiuni corespunzătoare ce țin de metoda de trasare, de lungimea curbei, de modul de conversie al liniilor lungi sau de modul de umplere a suprafețelor, ca în figura 5.3. Toate aceste opțiuni influențează rezultatul vectorizării unei imaginii *bitmap*, la o calitate potrivită.

Vectorizarea propusă de *CorelTrace* se bazează pe metode de transformare a imaginii *bitmap* într-o imagine vectorială, al cărei principiu este regăsirea a cât mai multor regiuni ale desenului. Aceste regiuni definesc zonele majore de alb și negru ale imaginii și o pot contura cât se poate mai bine. Pentru o mai bună precizie și o mai bună calitate a imaginii obținute, operația se poate executa fie pe o imagine mărită, fie doar pe o anumită porțiune mărită a acesteia. "Mărirea" imaginii sau a porțiunii de imagine se referă la scara de vizualizare a acesteia și se poate realiza simplu, cu ajutorul *lupei*. Rezultatul transformării imaginii *bitmap* alb-negru se poate apoi prelua corespunzător, prin umplerea suprafețelor. Se pot alege culori sau

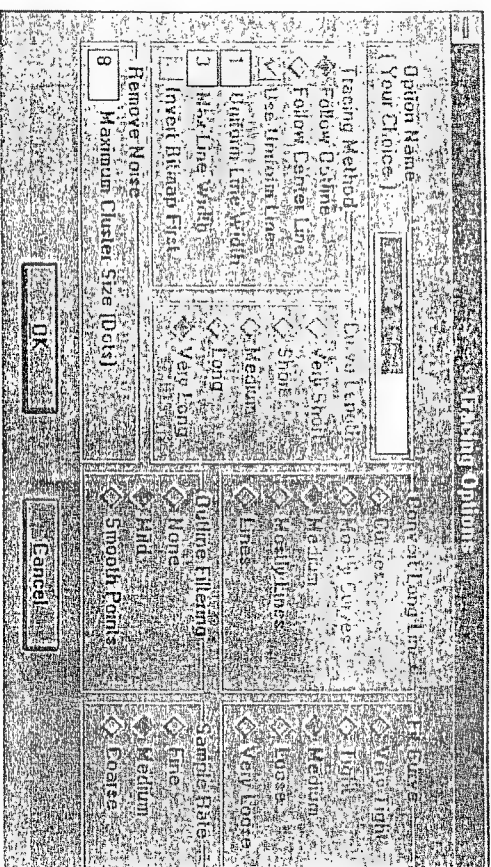


Fig. 5.3 - Opțiuni pentru vectorizare

hașuri pe porțiuni sau zone, folosindu-se comenzile menului **ARRANGE** sau unealta specifică de umplere a lui *CorelDraw*!

Operația de transformare se poate controla prin comenzi ale programului care dirijează calculul curbelor Bezier din imaginea *bimap*, pragul de apreciere al unui colț ca fiind ascuțit sau rotund, pragul de apreciere al unui segment ca fiind construit ca o linie dreaptă sau ca o curbă.

O altă facilitate multimedia a produsului *CorelDraw* este acceptarea de către acesta a formatului **RLEF (Resource Interchange File Format)**, preferat pentru dezvoltările multimedia sub Windows. Acest format de fișier a fost proiectat să poată conține mai multe tipuri de fișiere: imagini *bimap*, partitură MIDI și text formatat. De asemenea, produsul permite manevrarea formatelor de interschimb între platforme: **DXF**, ca format de fișier vectorial, și **IGS (Initial Graphics Exchange Standard)**, formatul standard pentru transferul desenelor CAD. Aceste formate se pot folosi și la interpretarea imaginilor 3D și a celor animate.

Ca și alte produse de editare grafică, *CorelDraw* deține și alte facilități necesare prezentărilor multimedia:

- lucrul în multifereastră, care permite vizualizarea mai multor imagini la un moment dat;
- conversia principalelor tipuri de imagini și a formatelor fișierelor standard industriale;
- intrări de imagini de la scanner și din surse video;
- folosirea memoriei virtuale, pentru imagini care necesită cantități mari de memorie;
- unelte de selecție a unor porțiuni de imagine (bagheta, *lasso*-ul sau selecția unei zone rectangulare);
- controlul luminozității, contrastului și balansului culorii imaginii;
- funcțiile de "UNDO" și de "REDO";
- existența uneltelor de retuș luminizate, culoare, modificarea formei;
- posibilitatea transformărilor geometrice și producerea de efecte speciale: rotații, distorsiuni, modificări de perspectivă, precum și a efectelor de reflectare în oglindă, rotație, înclinare sau deplasare a obiectelor;
- lucrul cu fonturi și stiluri multiple.

*CorelDraw* deține de asemenea, opțiuni pentru vizualizarea obiectelor în ferestre de vizualizare și *preview* imagine imprimabilă, capacități de umplere, cum ar fi setările ecran *half-tone*, *textura PostScript*, efectul *Fountain*, ce determină o modificare a luminanței obiectului pe o suprafață. Acest produs suportă o mare varietate de periferice de ieșire, multiple paletale de culori, precum și posibilități pentru efecte speciale.

Datorită capacităților sale OLE (Object Linking and Embedding), *CorelDraw* se poate lega cu alte aplicații și importă diferite tipuri de fișiere generate de acestea. Pentru operația de import, *CorelDraw* dispune de numeroase filtre.

Nu lipsită de importanță este posibilitatea produsului de a comprima fișierele *bimap*, reducându-le dimensiunea. Metodele de comprimare folosite sunt selectate în mod automat. Astfel, *bimap*-urile Windows BMP sunt comprimate folosind metoda RLE (Run Length Encoding). Foarte puține aplicații suportă însă fișiere BMP comprimate. Alți categorii sunt formatele matriceale CompuServe GIF, totdeauna comprimate prin metoda

LZW. Formatele cele mai cunoscute, *bimap*-urile PCX PaintBrush, folosesc metoda de comprimare RLE, iar formatele TIFF se comprimă prin metoda *PackBits*.

*CorelDraw!* permite dimensionarea fișierelor *bimap* în funcție de necesități, imaginea putând fi de 640\*480, 800\*600, 1024\*768.

Salvarea fișierelor în *CorelDraw!* include o descriere a graficului alături de opțiunile de setare curentă, ce privesc dimensiunea și orientarea paginii, grilele de orientare, obiectele *bimap* și culoarea hârtiei. *CorelDraw!* crează o reprezentare *bimap* a graficului denumită *header image*, atunci când aceasta se salvează. Acest *header* imagine este o mică reprezentare *bimap* a conținutului unui fișier care se va folosi apoi în scopul identificării rapide.

### 5.7 Imagini 3D

Aspectul tridimensional al obiectelor aduce în prezentările multimedia realitatea virtuală. Imaginile 3D crează o viziune realistă asupra unui mediu virtual. Ele se folosesc în special, pentru decorul jocurilor de aventuri, pentru animația filmelor publicitare, în proiectare, în arhitectură și medicină, în simulări ale proceselor fizice și chimice, în trucaje video, deci pot fi apreciate ca fiind componente ale multimediei. Imaginea de sinteză se bazează pe aspectul vizual și spectral. În principal, desenaarea în perspectivă sau 3D pe o suprafață plană este realizată datorită iluminării direcționale și a efectelor speciale.

Pentru animația 3D programele folosesc în principal grafica vectorială întrucât modificarea poziției obiectului, rotația și unghiurile de iluminare necesită să fie calculate prin formule matematice. Acest domeniu se învecinează cu cel al proiectării asistate, de aceea se pot folosi programele CAD pentru a trece un desen de la 2D la 3D, pentru a anima cadre sau pentru a genera interpretări 3D reale pentru prezentările de film.

Realizarea imaginilor de sinteză presupune trei tipuri de procedee și anume: de modelare 3D, de construire propriu-zisă a imaginii și de animare.

În procesul de modelare obiectele 3D se reprezintă de cele mai multe ori prin poligoane formate din puncte, prin fețe și muchii. Această metodă beneficiază de o viteză de redare ridicată, precum și de un rețuș potrivit al formelor create. Această tehnică este deficitară însă pentru obiectele rotunde, a căror execuție rămâne aproximativă, necesitând din acest motiv procedee de netezire sofisticate, pentru a corecta erorile. Un alt mod în care se pot modela obiectele 3D este unul provenit din CAD, prin care obiectele se crează prin operații boolene, adică prin decupaje, asamblări și intersecții între forme geometrice de volum, simple (sfere, cuburi, cilindri, conuri). O altă tehnică de modelare folosită este cea care utilizează curbele *spline* sau *Nurbs*, necesare reprezentării suprafețelor complexe. Prin folosirea acestor curbe, obiectele sunt perfect netede, ceea ce este în avantajul redării lor.

Redarea imaginilor de sinteză este etapa care justifică existența acestora. Ea constă în a calcula o reprezentare vizuală realistă sau suprarealistă a conținutului unei scene. Acest lucru presupune un timp foarte mare de calcul în funcție de calitatea dorită. Realismul scenelor depinde de o seamă de factori cum ar fi: *textura* sau *calitatea umbrelor*, *tehnicile de iluminare* și *gestiunea resurselor luminoase*. Cele mai cunoscute tehnici de redare a imaginilor de sinteză sunt cele bazate pe eliminarea suprafețelor ascunse, pe umbre și *antialiasing*, pe vizualizarea obiectelor prin scheletul lor filiar sau pe placarea texturii (combinație de obiecte 2D și 3D). Tehnica *antialiasing* de redare a imaginilor de sinteză vizează atenuarea efectului de "zădărnire a înălțimilor" într-o imagine sau animație.

După ce au fost construite și redare, imaginile vor fi puse în scenă în etapa de animație. Aceasta asigură punerea în mișcare a obiectelor create și a proprietăților obiectelor (culori, luminanță, transparență); de asemenea asigură punerea în mișcare a camerelor de luat vederi și a surselor de lumină. În general, pentru animație, numai anumite scene sunt definite cu precizie de către utilizator, secvențele intermediare fiind calculate prin



interpolare non-liniară, cu ajutorul curbelor *spline*. Gestionând o anumită ierarhie de obiecte, un program 3D poate simula de exemplu, mișcările umane, sau procese fizice și atmosferice. Procesele fizice, chimice sau atmosferice se pot reda și prin folosirea algoritmilor fractali, sau prin folosirea sistemelor de particule (tehnică de simulare a fenomenelor fizice).

Ca tehnică de animație curentă a imaginilor în spațiu este morfismul 3D, mult mai sofisticat decât cel practicat în cazul imaginilor 2D. Aceste secvențele animate pot fi salvate în fișiere multimedia, care pot fi utilizate ulterior sau pot fi redare direct pe calculator.

*Software-ul 3D* folosit pentru creații multimedia trebuie să corespundă necesităților legate de caracterul multimedia al unui produs. Pentru aceasta programele 3D ar trebui să îndeplinească mai multe calități:

- să dețină o interfață ergonomică;
- să aibă funcții de animație rapide și eficiente (cum ar fi deplasarea camerei sau interpolarea automată a mișcărilor);
- posibilitatea de redare rapidă și de bună calitate a imaginilor;
- capacitatea de a importa profile 2D, acestea putând fi transformate în volume înainte de a fi animate;
- compatibilitate cu principalele formate de fișiere utilizate în aplicații multimedia (FLI, AVI, QuickTime sau MPEG).

Un produs *software* bine apreciat pentru arhitectura și calitățile sale, în realizarea imaginilor reale este **3D Studio**, al lui *AutoDesk*. Este un produs care rulează sub DOS și care se aplică cu succes în prezent, în domenii precum studiul deformărilor neliniare, modele de evoluție folosite în botanică, sisteme de particule (tehnică de simulare a fenomenelor fizice), obținerea de efecte pentru producția video, crearea de texturi procedurale (calculate în trei dimensiuni pentru a simula materiale și fenomene naturale) sau de filtre pentru tratarea de imagini. *3D Studio* poate satisface toate preferințele legate de modelarea, redarea și animarea imaginilor tridimensionale, pentru care versiunea 4 a acestuia deține un număr mare de funcționalități. În principal, produsul este construit din cinci module,

destinate realizării etapelor prezentate: modelare 2D, modelare 3D, animație 3D, editare de obiecte și punerea lor în scenă. Toate comenzile sale sunt accesibile prin meniuri ierarhice, ca și prin taste programabile. Ceea ce pledează în mod special pentru acest produs este viteza mare de calcul, știind că acest domeniu este susținut printr-un volum considerabil de operații. În consecință, redarea scenelor complexe se poate face rapid și cu rezultate bune din punctul de vedere al calității imaginii obținute, ceea ce înseamnă printre altele controlul texturilor, a umbrelor și luminozității, posibilitatea de repartizare rapidă a calculului de animație, când obiectul este transportat printr-o rețea de calculatoare.

Sub acest produs sunt admise o mulțime de tipuri de *background-uri*, imagini de fond, care permit în fapt integrarea unui obiect 3D la o scară reală. Acestea se pot prezenta ca texturi *bimap*, imagini în relief și opace, imagini compuse din lumini și reflexii, și în plus un fond specific, denumit *Cook-Torrance*, prin care se permite crearea realismului suprafețelor metalice. *Cook-Torrance* desenează totodată și un model matematic de comportament al luminii, în care se ia în considerare numai impactul direct cu sursa luminoasă. Acest model se încadrează în aceeași categorie cu modelul *Phong*. Datorită facilităților și aspectului său, produsul 3D Studio poate fi considerat aproape un produs *authoring* multimedia, poate mai puțin sub aspectul posibilităților legate de un limbaj *script* inclus. Din această perspectivă, el acceptă montajul virtual al secvențelor video, permițând crearea de efecte speciale video sofisticate, ca și introducerea de animație 3D într-o secvență video, într-un mod real, fără a recurge la metode de control a mișcării. În acest mod se evită decalajul între înregistrarea secvenței video și apoi introducerea animației 3D. Legat de limbaje însă, există unul foarte puternic în ceea ce privește programarea animației.

O noutate adusă începând cu versiunea a patra a produsului *3D Studio*, constă în considerarea legilor cinematicii inverse, prin intermediul cărora se pot manevra foarte ușor ierarhii de obiecte, de asemenea se pot face alinierea și ordonarea în perspectivă a obiectelor 3D, raportate la

imaginea de fond. *Soft*-ul dispune de un modul de previzualizare în culori, foarte folositor pentru observarea rezultatelor obținute.

Deși deține numeroase avantaje, în aprecierea acestui produs intervin și câteva aspecte mai puțin performante. Astfel la plasarea texturilor pe suprafața obiectelor se observă unele deformări, această operație făcându-se mai mult intuitiv. De asemenea, procedul *raytracing* este integrat numai pentru calculul umbrelor dirijate, iar modelarea standard bazată pe curbe *B-spline* sau *Nurbs* nu se aplică întotdeauna.

Un aspect legat în mod special de multimedia, este calitatea sa de "sistem deschis", în sensul existenței posibilității de a grefa diferite module de extensie, direct utilizabile prin interfața sa. Astfel, numeroase plăci grafice pot fi bine exploatate cu acest produs, permițându-se în acest fel, diverse configurații de derulare ale lui 3D.

## 6. VIDEO DIGITAL

Odată cu apariția cinematografei oamenii au fost fascinați de imaginile în mișcare. Video-ul reprezintă elementul cel mai spectaculos al multimediei, prin care calculatorul se apropie de lumea reală, dar care impune calități și performanțe deosebite ale mașinii. Spre exemplu, pentru o secvență video care deține cadre de dimensiune 720\*486 pixeli și se derulează cu o rată de transfer de 30 cadre pe secundă este nevoie să se proceseze 21 MB pe secundă, pentru ca produsul video să se încadreze în timp real.

O posibilă sursă de obținere a secvențelor video într-o prezentare sau o producție multimedia poate fi imaginea de televiziune. Folosirea acesteia ridică însă anumite probleme. În cazul televiziunii, imaginile video sunt reprezentate în formă analogică reglementată prin standarde internaționale pentru difuzare și afișare, pe când video-ul pe calculator se bazează pe tehnologia digitală. Cu toate că cele două tehnologii pe care se bazează video se combină în televiziunea digitală de înaltă definiție HDTV - High Definition Television, ele coexistă deocamdată în mod separat.

Această legătură dintre calculator și video a început mai demult, atunci când sistemele de calcul au fost folosite pentru controlul imaginilor video analogice, stocate pe benzi și care apoi erau afișate pe ecranul televizorului. Apoi diferențele dintre imaginea video pe calculator și imaginea video analogă au început treptat să se atenueze printr-o numerizare de calitate. Nu a fost nevoie decât de o componentă *hardware* specializată, o placă *overlay* de numerizare, pentru ca imaginile video de televiziune preluate sub formă analogă să fie transformate în informații digitizate, apoi mixate cu informațiile digitale ale calculatorului și vizualizate pe monitorul acestuia. Datorită sprijinului dat de hardware, imaginile video digitizate pot fi afișate *full-screen, full-motion, full-color* și în plus, de o bună calitate; pot fi captate cadre video analogice, care apoi pot fi salvate ca imagini fixe digitizate, dar există și posibilitatea ca achiziția și stocarea video să se facă în întregime sub formă digitală. Pentru a realiza o producție multimedia este necesar deci să înțelegem aceste două tehnologii, în special pentru că

procese de transformare a unui tip de semnal în celălalt presupun performanțe deosebite ale calculatorului de procesare, algoritmi eficienți de comprimare și un spațiu de stocare considerabil, cerințe care sunt încă departe de un nivel satisfăcător. Având în vedere aceste considerente, putem spune că producțiile multimedia se vor "liberaliza" abia atunci când captarea și înregistrarea video vor deveni în totalitate procese digitale.

### 6.1 Comparații între tehnologia analogică și cea digitală

Vom supune atenției acele deosebiri dintre tehnologiile pe care se bazează video, care pot influența într-un anumit fel creațiile multimedia. Așa cum am mai spus, semnalele audio și video de televiziune se regăsesc în formă analogică, în timp ce pe calculator aceste informații sunt percepute în formă digitală. Pentru a reuși aceste două lumi distincte, sistemele multimedia actuale manevrează informațiile atât în formă analogică, cât și în formă digitală. Astfel pentru a putea fi înțelese de către calculator, semnalele video și audio captate sub formă analogă trebuie să fie convertite în semnale digitale; de asemenea pentru a reda o aplicație, pentru a o pune pe o casetă video sau pe un alt suport de stocare analog este necesară retransformarea semnalului în formă analogică.

*Reprezentarea digitală a imaginilor* în mișcare și a sunetelor asociate lor are numeroase avantaje. Astfel putem menționa înalta fidelitate a acestora și posibilitățile deosebite de prelucrare și editare a lor. Tehnologia digitală a semnalului video se bazează pe principiul eliminării zgomotelor, care devin în acest caz insesizabile în raport cu semnalul util. Însă cea mai mare parte a surselor video furnizează încă semnalul în formă analogă.

Conversia dintre video analog și video digital prezintă un număr de dificultăți tehnice, generate în principal de diferențele dintre cele două sisteme. Acestea se referă la existența unor *standarde diferite*, uneori incompatibile, care au fost dezvoltate de diferitele industrii implicate.

O altă diferență de semnalat este *modul de afișare și de redare a culorilor* pe monitorul televizorului și pe monitoarele calculatoarelor. După

cum se știe, majoritatea ecranelor calculatoarelor și câteva sisteme video utilizează un semnal video alcătuit din trei culori de bază - roșu, verde, albastru (RGB), care sunt controlabile individual, iar banda TV și majoritatea sistemelor video utilizează un semnal compus, în care luminozitatea (strălucirea) și cromaticitatea (culoarea), împreună cu informațiile de sincronizare sunt combinate într-un singur semnal. Pentru orice proiect multimedia trebuie să se știe încă de la început tipul de monitor pe care se va derula filmul video. Trecerea unei imagini în mișcare color de pe un tip de monitor pe altul poate duce la deformarea culorilor și la apariția acestora cu umbre de roșu. Acestea se pot corecta folosind filtre corespunzătoare. Dacă aceste filtre, necesare și în tehnologia analogică, erau inițial foarte scumpe și uneori dificil de realizat fizic, acum ele pot fi implementate cu o relativă ușurință, atât *hardware*, cât și *software*.

Afișarea semnalului perceput de către cele două sisteme se face diferit și din punctul de vedere al *modului de baleiaj al ecranului*. Pentru a reda imaginile de pe benzile video în tehnologia analogică, ecranul este întrețesut, în sensul că două seturi de linii alternate formează banda. Liniiile cu număr de ordine par sunt trasate în primul pas, iar cele cu număr impar în pasul al doilea, intercalându-se. Din acest motiv, acest baleiaj se mai numește și **baleiaj întrețesut 2/1**. Acest mod permite ca o imagine video să fie difuzată la o rată redusă a cadrelor, sub 25-30 fps (frame per secundă), fără o pălpâire sesizabilă ochiului. Pe ecranele calculatoarelor însă, liniile video sunt prezentate secvențial, una după cealaltă. Acest tip de baleiaj este cunoscut sub numele de **baleiaj progresiv**. În compensație cu modul de baleiaj, rata cadrelor în tehnologia digitală este mai rapidă, de exemplu 66.7 fps pentru monitorul calculatorului Macintosh.

Astfel, *modul de baleiaj progresiv* presupune ca imaginea să apară de la început în întregime, dar din ce în ce mai clară, până la forma ei finală, pe când *modul de baleiaj secvențial* presupune ca imaginea să apară linie după linie, de claritate maximă, dar abia în final completă.

Legat de modul de baleiaj este și spectrul de frecvență al unui semnal video, care se referă la cantitatea de informație existentă, adică la numărul de cadre și de linii cadru.

O diferență ușor de constatat între cele două sisteme este *rezoluția ecranului*. Astfel rezoluția video diferă pentru sistemul analog în funcție de standardul TV: 625 linii în cazul standardului NTSC, respectiv 525 linii pentru standardele PAL și SECAM. Pentru ecranul calculatorului scanarea se face, de obicei, la numai 480 de linii, pentru aceeași dimensiune a acestuia, în mod progresiv, iar rezoluția lui este limitată în mod obișnuit la rezoluția unui monitor VGA, de 640\*480 pixeli, cu o paletă de 256 culori.

## 6.2 Norme și standarde ale semnalelor video

Semnalul video furnizat de sistemele de conversie poate lua diferite forme, fie semnal video compus codificat PAL, SECAM sau NTSC, fie în componente analoge RGB.

În prezent se folosesc trei formate de înregistrare și difuzare video, care sunt totodată și standarde ale acestuia: PAL, NTSC și SECAM. Aceste sisteme definesc modul în care informația este codificată pentru a produce un semnal electronic, care în final va crea imaginea TV. Principiul comun al tuturor acestor sisteme de codaj video compus este de a modula o undă purtătoare a unei frecvențe centrate în jurul valorii de 4 Mhz, prin componentele de chrominanță Db și/sau Dr, recunoscute și ca U și V. Această undă este combinată cu luminația Y constituind un singur semnal video. Codajul semnalelor video color Y, Db, Dr este denumit codaj în componente analoge. Acest semnal nu poate fi radiodifuzat, deoarece acest lucru ar necesita folosirea a trei emitori simultani pentru un singur program. Întrucât standardele și formatele PAL, NTSC și SECAM nu sunt ușor de transformat din unul în altul, este important de știut ce tip de format se va alege pentru difuzarea unui proiect multimedia, în funcție de posibilitățile de redare.

- Standardul NTSC (National Television Standards Committee), adoptat în 1953, definește modul de codificare a informației într-un semnal electronic, care în final va crea imaginea color televizată. Deoarece acest sistem a fost prevăzut să asigure compatibilitatea cu sistemele monochrome el a suferit inițial, anumite ajustări ce țin în principal de domeniul calității imaginii, de saturație și intensitate. Conform acestui standard un singur cadru video este format din 525 de linii orizontale și se derulează cu o rată de aproximativ 30 cadre pe secundă (29.97). Dintre aceste linii, 45 sunt utilizate pentru sincronizarea informației, restul de 480 fiind propriu-zis destinate fiecărei imagini. Construirea cadrelor se realizează prin procesul de înțreșere, prin combinarea a două câmpuri de câte 240 de linii fiecare, unul par și altul impar. Spre deosebire de acesta, pe monitorul calculatorului liniile unui singur cadru se parcurg diintrodată, fără înțreșere. O variantă îmbunătățită a acestui standard este preluată și testată pentru a face trecerea la televiziunea digitală.
- Standardul SECAM (Sequential Color and Memory), introdus prin anii 60, este un sistem cu 525 de linii, deși diferă atât față de sistemul NTSC, cât și față de sistemul color PAL, prin tehnologia sa de bază, informația color fiind transmisă secvențial pentru fiecare linie în parte. Sistemul este aproape imperturbabil la multe dintre erorile bazate pe timp și la problemele de culoare prezente la NTSC. Rata derulării cadrelor pe secundă este de 25, ca la standardul PAL.
- Standardul PAL (Phase Alternate Line), introdus pe piața europeană în 1966, este considerat o îmbunătățire a standardelor NTSC și SECAM și folosește o metodă integrată pentru adăugarea culorii la semnalul de televiziune alb-negru, care trasează 625 de linii pe imagine, la o rată de 25 cadre pe secundă. Ca și la standardul NTSC, liniile pare și impare sunt intercalate, obținându-se două câmpuri, fiecare câmp cu câte 288 de linii. Deci, pentru acest standard doar 576 linii sunt considerate active, utilizate efectiv pentru definirea unei imagini, celelalte 49 de linii fiind rezervate, ca linii de sincronizare.

• **Standardul HDTV (High Definition Television)** este un sistem programat, bazat pe tehnologia televiziunii digitale. Aceste noi sisteme au rezoluții ce pot fi utilizate și pentru grafica pe calculator. În fapt, aspectul esențial legat de acest nou sistem este modalitatea diferită pe care el o abordează, canalele imagine lucrând cu un semnal digital. Datorită acestora, grafica pe computer și imagistica sunt în pragul unor noi transformări, sistemele televiziunii digitale afectând toate tehnologiile computerizate. Acest impact se va concretiza în găsirea unor noi căi de procesare a datelor imagine, a unor noi tehnici pentru scalarea, reprezentarea, comprimarea și afișarea imaginilor în mișcare. Un avantaj deosebit va fi furnizat prin faptul că această tehnologie va putea fi folosită la orice rezoluție și în orice sistem.

### 6.3 Conversia din video analog în video numeric necomprimat

Pornind de la diferențele amintite mai înainte, conversia din forma analogică în forma digitală a semnalului video este asistată de un **decoder**, care transformă semnalul video compus într-un semnal RGB și de un **scan convertor**, care asigură accelerarea semnalului video întregesut, pentru ecranul calculatorului. În plus, dacă semnalul video digitalizat va fi combinat cu grafică pe calculator, va fi necesar și un **generator lock (genlock)**. Procedul *genlock* se folosește pentru sincronizarea semnalelor video și VGA, imaginea obținută putând fi înregistrată fără dificultăți pe o bandă video. Acest sistem face apel la un ceas ce indexează fiecare imagine ce poate fi acordată pe semnalul timpilor externi de la a doua sursă video. Componenta hardware care realizează această operație este o placă, ce poartă același nume, *genlock*.

Obținerea video-ului numeric presupune, precum am văzut, digitizarea semnalului video analog, codificat fie pe componente, fie ca semnal compus. Această transformare presupune în ambele cazuri procese de eșantionare și de cuantificare.

Majoritatea mașinilor numerice ce tratează video numeric acceptă **formatul de codificare 4-2-2**. El se mai numește și **video în componente numerice** și se bazează pe numerizarea celor trei componente Y, U, V. Semnalele analoge componente se eșantionează la frecvențe specifice fiecăruia și cu o cuantificare pe 8 biți, cu posibilitatea de extindere la 10 biți. Pentru numerizarea semnalului Y de luminanță, se folosește o frecvență de eșantionaj de 13.5 MHz, pentru semnalele de crominanță U și V frecvența fiind de 6.75 MHz. Conform normei CCIR-601, debitul total obținut prin numerizare este de la 216 la 270 Mbiți pe secundă, în conformitate cu finețea cuantificării. Astfel o imagine video cu 625 de linii (rezoluție PAL), se memorează astfel încât fiecare cadru conține 576 de linii active, fiecare cuprinzând 1440 eșantioane (720 pentru Y, 360 pentru U și 360 pentru V, adică 720 de pixeli/linie pentru Y și câte 360 de pixeli/linie pentru componentele de culoare). Debitul obținut în urma operației de numerizare este de 166 Mbiți/s pentru video brut. Pentru o imagine video cu un baleiaj de 525 de linii (norma NTSC) numărul de linii active de eșantionat este de 486, cu același număr de eșantioane. Se eșantionează un singur semnal de luminanță la fiecare semnal de crominanță, din cele două. Raportul 4-2-2 este bazat pe faptul că ochiul uman este mult mai sensibil la luminanță decât la crominanță, deci semnalul de crominanță se poate codifica cu mai puțină precizie decât luminanța. Acest format este considerat ca format principal pe care se bazează toate echipamentele de producție video numeric și algoritmi de compresie asociați. De la acest format se pornește la determinarea blocurilor de frecvență, obținute prin transformarea cosinus discret, în operația de comprimare. De remarcat că la comprimarea MPEG se folosesc numai 352 pixeli pe linie, în loc de 360 cât se obțin prin numerizarea video, pe o componentă de culoare.

Un alt mod de codificare a semnalului video numeric este **4Fsc**, sau **video numeric compus**. Acest format este varianta compusă a semnalului video analog și constă în numerizarea unui semnal NTSC sau PAL la o frecvență egală cu de 4 ori frecvența unde purtătoare, cu o cuantificare pe 8 biți.

Obținerea unui rezultat bun pentru video numeric este condiționată în principal de următorii factori:

- fluxul de imagini, care poate fi de la 25, la aproape 30 de cadre pe secundă;
- rezoluția spațială, determinată de modul de baleiaj al liniilor din care se construiește imaginea;
- rezoluția de cromatică, determinată de numărul de culori folosite simultan și de modul de codificare a lor;
- calitatea imaginii.

#### 6.4 Condiții hardware pentru creație video pe calculator

Pentru a crea video digital pe calculator se derulează o serie de procese, care însoțesc transformarea semnalului video analog de intrare. În sensul opus, la redare video în forma lui inițială, informația este decodificată printr-o serie de procese inverse. Toate aceste procese, prezentate în fig. 6.1 sunt suținute atât prin soluții *hardware*, cât și prin soluții *software*.

Transformarea video-ului pe calculator este condiționată într-o primă fază, de existența unor resurse *hardware* specifice, cu care acesta este numerizat. Numerizate, secvențele video pot fi integrate ușor în orice prezentare multimedia. Există o gamă largă de plăci ce asigură captarea secvențelor *full-screen*, cu un număr rezonabil de culori. Pentru a reda însă aceste secvențe, calculatorul trebuie dotat cu plăci de decompresie, care să asigure această operație în timp real. Captarea sau generarea de imagini video se poate face și cu ajutorul perifericelor tradiționale așa cum sunt *digitizarele* sau *scanner-urile*. Iată o scurtă panoramă de resurse hardware care însoțesc crearea și tratarea filmului video pe calculator:

- Plăcile video *overlay* sunt o soluție pentru creație video pe calculator.

Prima generație de plăci video furnizau facilitățile de *overlay* și *genlock* (abilitatea de a combina clipurile video analogice cu text și grafică pe calculator). Ele au fost proiectate pentru utilizarea cu *player-urile* video.

Datorită acestora este posibilă mascarea unei imagini video pe ecran, astfel încât partea rămasă pare a fi rulată într-o fereastră înconjurată de

text sau completarea spațiului rămas, atunci când imaginea nu poate fi manipulată, deoarece mărimea și poziția ei rămân constante. În unele cazuri, aceste plăci au și facilități hardware de compresie, devenind în acest caz codificator/decodificator, denumit prescurtat și *codec*.

- **Digitizarele** au urmat plăcilor și se încadrează în categoria dispozitivelor ce pot capta video digital. Ele pot fi utilizate pentru preluarea și digitizarea semnalelor PAL sau NTSC de la un *player* video, de pe casete video înregistrate sau direct de la camerele video. Cu ajutorul acestora, *frame-urile* sunt captate și memorate ca imagini statice. Unele dintre aceste adaptoare au capacitatea de a manipula în timp real imaginile video, având abilitatea de a le schimba dimensiunea, poziția, luminozitatea, saturația, intensitatea și nuanța culorilor. Un ecran *full-video* poate fi scalat la orice mărime și poate fi plasat oriunde pe ecran.

- **Plăcile de compresie** au permis noi transformări asupra video-ului digital, transformări legate de cantitatea mare de resurse necesare.

În 1989 Intel a introdus o nouă tehnologie de compresie pentru aplicațiile audio-vizuale, numită **DVI (Digital Video Interactive)**. Intel a furnizat această tehnologie sub forma procesoarelor și plăcilor adaptor pentru compresia și decompresia în timp real. Cu aceste plăci se poate prelua un șir de date digitizate, care se comprimă și apoi se poate stoca pe hard disc în timp real, adică la cadența cu care acestea sunt furnizate de sursă. Mai recent, aceste produse se aliniază standardelor internaționale JPEG și MPEG, pentru comprimarea imaginilor. Deși JPEG este un standard pentru imagini statice, în practică s-a dovedit a fi util și în comprimarea imaginilor video, sub forma extensiei sale M-JPEG, Motion JPEG.

#### 6.5 Algoritmi și standarde de compresie video

Pentru a explica această fază la care sunt supuse datele video numerizate să pornim cu un exemplu care să reliefeze necesitatea acesteia.

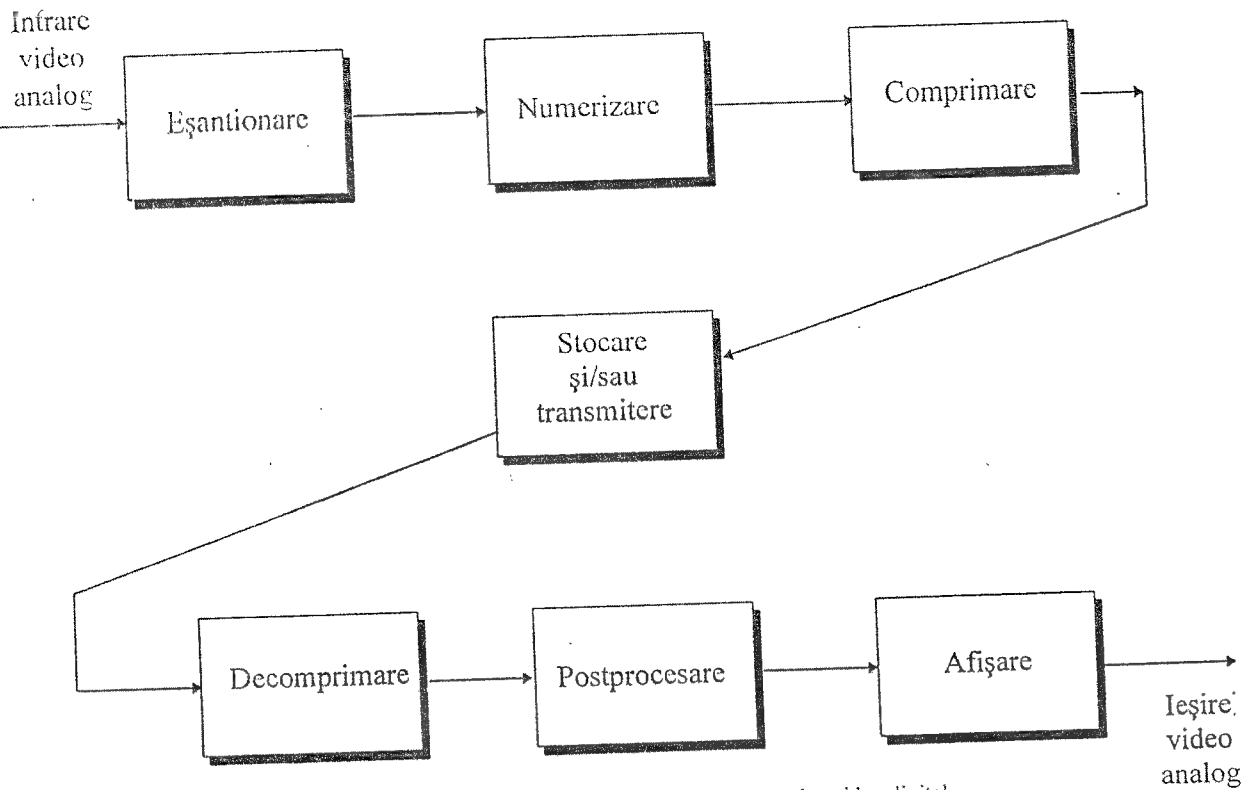


Fig. 6.1 - Crearea și utilizarea secvențelor video digital

Astfel, pentru o imagine de rezoluție 1024\*768 pixeli (reprezentând o calitate bună pentru un monitor, dar o calitate mediocară pentru un film), cu o reprezentare de 24 de biți pe pixel (8 biți/componentă de culoare) și cu o rată de 30 de imagini pe secundă, debitul necesar calculat este de cel puțin 566 Mbiți/s. O asemenea valoare ridică două probleme: una privind suportul de transmisie la debite înalte și a doua privind capacitatea de stocare necesară. Pentru exemplul dat, un hard disc de 1 GB ar putea înregistra aproximativ 16 secunde de video! Aceste două considerente majore impun o reducere drastică a debitului și capacității de stocare necesară și deci, operații de compresie.

Compresia imaginilor, ca și cea a sunetelor este posibilă datorită existenței unei redundanțe sau prin specularea unei repetabilități. Algoritmii de compresie asigură eliminarea acestei redundanțe, reținând numai informațiile absolute necesare pentru reconstituirea imaginii sau sunetului. Din punct de vedere al decompresiei, se constată o relație de inversă proporționalitate între factorul de compresie obținut și calitatea imaginilor (respectiv a sunetului).

Datorită complexității lor ridicate, compresia și decompresia imaginilor sunt operații extrem de costisitoare în ce privește resursele de calcul necesare. Din acest motiv, între reducerea fluxului de date și calitatea imaginilor se fac deseori compromisuri.

Micșorarea debitului informațional precum și a volumului de stocare se poate face atât cu pierdere de informație, cât și fără pierdere de informație. În general, pentru compresia datelor ne interesează o soluție fără pierdere de informații, ceea ce garantează reproducerea calității imaginii originale, în schimb rata de compresie este în acest caz destul de scăzută. Pentru audio și video, o compresie cu pierdere de informații (*lossy compression*) este însă de cele mai multe ori acceptabilă, deoarece ochiul și urechea umană filtrând o bună parte a informației primite, transmite creierului numai trăsăturile esențiale. O compresie cu pierdere de informație neesențială este deci "transparentă" ochiului și urechii, astfel încât diferența dintre informația originală și informația prelucrată este uneori insesizabilă. Ea sacrifică precizia în favoarea obținerii unui fișier mult mai redus.



Întrucât pentru video se înregistrează o redundanță mare, atât spațială, adică a detaliilor de conținut a cadrelor, cât și temporală, adică a diferențelor constatate între cadrele succesive, transparența nu se pierde la o compresie chiar de 20 de ori, deși de multe ori este posibilă o compresie mult mai mare. **Redundanța spațială** este exploatată de tehnicile de compresie **intra-cadre**, care tratează imaginea una după alta, în mod individual. Acestea se bazează fie pe eliminarea detaliilor nesemnificative, fie pe codificarea culorilor pe mai puțini biți sau pe considerarea culorilor vecine ca fiind identice. În schimb, la compresia bazată pe **redundanța temporală, inter-cadre**, sunt luate în considerare numai aspectele care țin de diferențele semnalate într-o imagine în raport cu precedentă.

Algoritmii de compresie video real-time cunoscuți sunt: JPEG, MPEG, P\*64, DVI, M-JPEG; ei se bazează pe cele două tipuri de redundanță și sunt disponibili pentru a comprima informația video digitală, cu rate cuprinse de la 50:1 până la 200:1.

Dintre aceștia MPEG s-a impus ca normă oficială de compresie a imaginilor video. El poartă numele grupului de lucru desemnat în 1988 să dezvolte standarde pentru reprezentarea codificată a imaginii în mișcare, a sunetului asociat și a combinației lor. Acest grup numit **MPEG (Motion Picture Experts Group)** lucrează sub coordonarea ISO (International Standards Organization) și a IEC (International Electro-Technical Commission).

MPEG definește tehnicile standard pentru compresia și decompresia semnalelor video și audio și furnizează informații suplimentare pentru sincronizarea semnalelor.

Pentru a face față nevoilor crescânde de standarde pentru multimedia, grupul MPEG și-a orientat lucrările pe mai multe direcții, existând deja numeroase specificații ale acestuia:

- **MPEG1** - "Coding for Moving Pictures and Associated Audio for Digital Storage Media at up to about 1,5 Mbps". Este un standard internațional (IS-1172 / octombrie 1992) ce privește numerizarea video cu sunet sincron, pentru aplicații pe CD-ROM, cu debite de până la 1,5 Mbits/s.

- **MPEG2** - "Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio". Similar MPEG1, acest standard internațional (IS-13818 / noiembrie 1994) include extensii, ce pot acoperi cerințele unei game largi de aplicații video numerizate, de înaltă calitate, pentru publicul larg: bănci de imagini, enciclopedii multimedia, etc. MPEG2 cere pentru video numerizat, de calitate emisunii TV, un debit cuprins între 4 și 9 Mbits/s. În plus, MPEG2 s-a dovedit eficient și pentru TV de înaltă definiție și s-a dezvoltat în ideea de a suporta formate de afișaj progresiv și intercalat. Ulterior, MPEG2 a evoluat pentru a suporta și transmisiile video, la o rată de transfer de 2-15 Mbits/s prin cablu, prin satelit sau prin alte canale de comunicație. În forma omologată la mijlocul anului 1994, standardul MPEG2 este definit ca un standard destinat televiziunii, în principal prin satelit, pentru imagini de 724\*480 pixeli (NTSC) și de 720\*576 pixeli (PAL) la debite de transfer mergând până la 40 Mbits/s.

MPEG1 și MPEG2 au o structură constituită din 4 părți principale, ce se referă una la întregul sistem, prin descrierea sincronizării și multiplexării semnalelor video și audio, una la componenta video, cuprinzând compresia semnalelor video, una la componenta audio, insistând pe compresia semnalelor audio și o altă privind testele de conformitate a operațiilor, descriind procedurile pentru determinarea caracteristicilor fluxurilor de date și a procesului de decodare, precum și procedurile pentru testarea conformității cu cerințele specificate în primele trei părți.

Comparând cei doi algoritmi MPEG1 și MPEG2 și existând între anumite limite și posibilitatea de a alege pe unul dintre ei, putem lua în considerare, pe lângă debitul pentru care au fost definiți, și tipul aplicației în care se folosește sau alte condiții ilustrate în fig. 6.2.

- **MPEG3** - este o specificație care nu există de sine stătător, ea fuzionând cu MPEG2 pe măsura evoluției acesteia. Având ca obiectiv inițial aplicațiile televiziunii de înaltă definiție (TVHD), MPEG3 lucrează cu o eșantionare de până la 1920\*1080\*30Hz și cu debite cuprinse între 20 și 40 Mbits/s. Mergându-se pe un compromis optim între frecvența de eșantionare

și comprimarea fluxului de biți s-a observat că standardul MPEG3 poate fi susținut prin cerințele reformulate ale standardului MPEG2.

- **MPEG4** - este denumită și "Very Low Bit Rate Audio-Visual Coding". Pentru acest standard prima listă de propuneri a fost deschisă la 1 octombrie 1995, el fiind destinat codificării video numeric la debite joase, cuprinse între 4800 și 64000 bits/s pentru imagini de  $170 \times 144 \times 10$  Hz. Primele versiuni ale standardului au fost anunțate pentru sfârșitul anului 1996, dar definitivarea lui este prevăzută pentru anul 1998. Obiectivele acestui standard vizează comunicațiile multimedia interactive, videofonie, poșta electronică multimedia, ziare interactive, bazele de date. Datorită acestor debite scăzute, se permite, spre exemplu, videofonie digitală pe linii telefonice analogice. Ca suport *software* se mizează pe perfectarea unor noi tehnici de comprimare ultraperformante, pe bază de fractali și funcții iterate.

Standardul de compresie video MPEG1 se încadrează în clasa generală a **algoritmilor hibridi de tip predicție-transformare**, ceea ce înseamnă că mai multe tehnici de compresie sunt angajate combinat, pentru creșterea performanței globale a sistemului, și anume:

- analiza spectrală ce utilizează Transformarea Cosinus Discretă - DCT, prin care repetabilitatea este suprinsă printr-o suprapunere de funcții periodice, de tip sinusoidal. Prin transformări matematice, de tipul funcțiilor Fourier, Cosinus Discret, Walsh-Hadamard, datele inițiale ale unui bloc de  $8 \times 8$  pixeli sunt asociate frecvențelor spațiale. În acest fel, blocul de  $8 \times 8$  pixeli se transformă într-un ansamblu de 64 de valori discrete, coeficienți DCT. Dintre aceștia se vor reține numai aceia care sunt semnificativi. Acești coeficienți vor fi cuantificați cu valori cuprinse între 0 și 255, asigurându-se eliminarea informației vizuale nepercepute.

- codajul de tip Huffman, pentru date;
- codajul predicativ, pentru mișcări înainte și înapoi, prin care anumite mișcări sunt reconstituite în totalitate prin interpolare, plecând de la imaginile anterioare și de la cele posterioare;

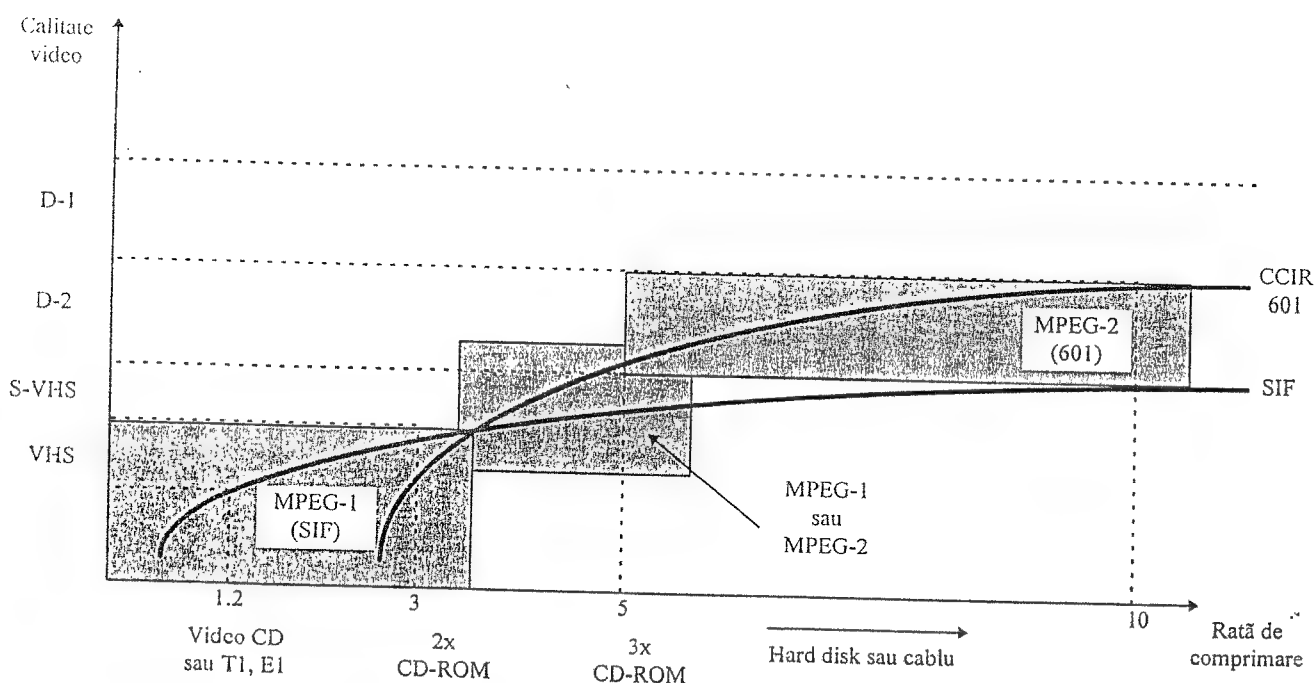


Fig 6.2 Influența ratei de transfer și a rezoluției în alegerea standardului de comprimare MPEG-1 sau MPEG-2

- codajul diferențial, ce presupune reținerea doar a diferențelor față de o altă imagine.

Stocarea fără comprimare a cadrelor care se succed într-o secvență video, pe un anumit suport de informație, conduce la depășirea rapidă a spațiului disponibil fără a mai lua în considerare și ritmul lent de redare. MPEG reușește să rezolve problema limitării resurselor prin operația de comprimare.

*Compresia video MPEG* este una de tip **asimetric**, în sensul că operația de codificare este mult mai complexă și cu timpi de desfășurare mai mari decât cea de decodificare. Semnalul video și audio comprimat prin această operație trebuie să-și păstreze sincronizarea inițială. Pentru a menține informația de timp asociată acțiunii în mișcare, codorul folosește un ceas intern, prin care se asigură integrarea și vehicularea acesteia împreună cu semnalul digitalizat (fig.6.3).

Toți algoritmi folosiți de acest standard au ca scop fie reducerea informațiilor redundante sau care se repetă, fie aproximarea unor porțiuni de la cele existente și care sunt deja stocate.

Mai concret, pentru imaginile video, compresia MPEG acționează prin reducerea caracteristicilor de luminanță și chrominanță ale semnalului YUV. Aceste caracteristici sunt gestionate în bloc, prin convertirea lor în frecvențe, care sunt apoi cuantificate. Această transformare produce o reducere a dimensiunii secvențelor video. Astfel se folosește un format SIF (Standard Image File) pentru comprimare, ce prevede o numerizare pe trei componente YUV, de forma 4:2:0 și nu 4:2:2, pentru a asigura reducerea debitelor de transfer. Pentru acest format, atât pentru standardul PAL, adică  $352 * 288$  pixeli la 25 de cadre pe secundă, cât și pentru standardul NTSC, adică  $352 * 240$  pixeli la 30 de cadre pe secundă, se obține o reducere substanțială la  $176 * 144$  pixeli pentru semnalul PAL și respectiv de  $176 * 120$  pixeli, pentru NTSC. Rezoluțiile admise pentru reducere pot fi de la cele prevăzute de CCIR-601 ( $704 * 480$ ), până la cele mai mari, de dimensiune  $4095 * 4095$ .

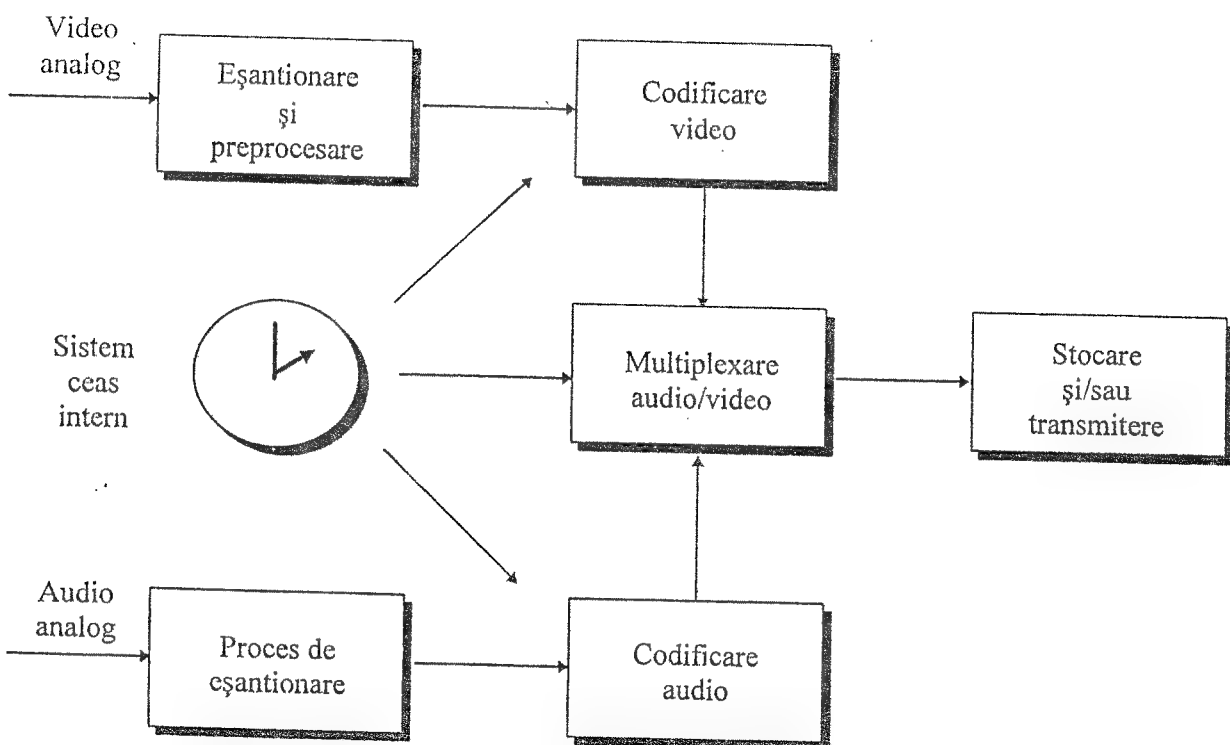


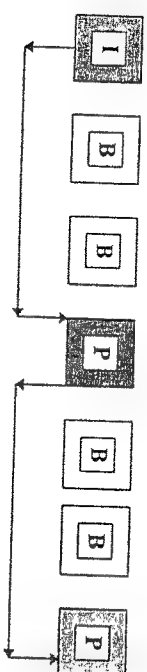
Fig 6.3 Procesul de comprimare video digital

Ținând cont de faptul că MPEG1 este aplicat pentru un debit de 1,5Mbi/s, se pot constata deteriorări ale imaginii, de genul *cercuți*, *aliasing*, *fenomenul lui Gibbs*, atunci când formatul de redus depășește dimensiunea SIF. Ca urmare, între reducerea informației și calitatea imaginii video trebuie să existe un compromis, astfel încât acestea să nu se influențeze semnificativ. Urmărindu-se aceste condiții s-a constatat că cea mai bună calitate la codificare este obținută atunci când se utilizează la maximum atât redundanța temporală denumită și *inter-imagini*, cât și redundanța spațială, *intra-imagini*. Pornind de la o secvență de imagini se prezice mișcarea în sens temporal, în ideea de stocare a diferențelor în raport cu imaginea precedentă. Exploatarea redundanței spațiale se realizează aplicând transformarea cosinus discretă. Având în vedere aceste considerente, compresia MPEG folosește trei tipuri de imagini codificate:

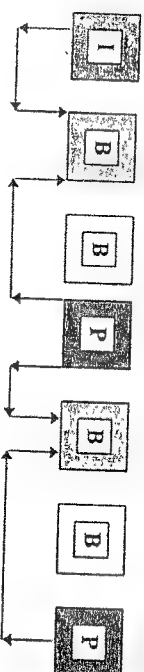
- **imaginea de referință**, denumită și *intrapicture* sau de tip **I**. Acest tip de imagine este singurul care se codifică în întregime, ca o imagine fixă, folosindu-se algoritmul JPEG, ce se bazează pe analiza spectrală. Codificarea acestui tip se face numai pe baza informației din imaginea analizată și nu deteriorează informația conținută de aceasta. Determinarea imaginii I permite calculul celorlalte imagini; din acest punct de vedere ea este considerată imagine de referință; de asemenea ea furnizează și punctele de acces aleator la datele video comprimate, fiind folosită la derularea rapidă înainte, cu vizualizare. În mod obișnuit, aceste imagini necesită aproximativ doi biți pe un pixel codificat.

- **imaginea prezisă**, denumită și *predicted pictures* sau de tip **P**. Această imagine se aproximează prin execuția unei operații **OR** între informația din imaginea de referință precedentă cea mai apropiată (I precedentă), sau informația din imaginea prezisă precedentă, cea mai apropiată (P precedentă). Uneori, în cazul în care predicția se realizează tot pe o imagine P precedentă, noua imagine codificată poate cununa unele erori. Când metoda de codificare este predictivă, se iau în considerare numai diferențele dintre imaginea propriu-zisă și predicția sa. Imaginile P permit

o compresie mai mare, fiind folosite apoi la determinarea următoarelor imagini P și B.



- **imaginea interpolată**, denumită și *bidirecțională* sau de tip **B**. Este imaginea care se construiește printr-o operație **AND**, între o imagine inițială, I și imaginile prezise următoare și precedente (P precedente și următoare). Acest tip de imagine este creată chiar la momentul reconstituirii secvenței video, datorită interpolării mișcării, la nivelul decodorului. Această tehnică se numește *bidirecțională* pentru că folosește ca referință atât imagini precedente, cât și ulterioare. Ele nu sunt folosite niciodată ca referință și asigură cea mai mare compresie.



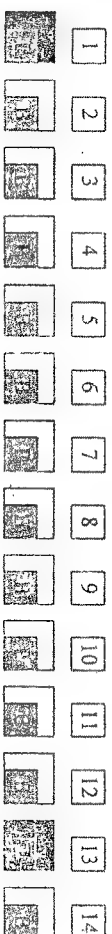
Un șir video codificat MPEG cu cadrele amintite, nu este așezat într-o succesiune secvențială, datorită timpilor diferiți de codificare și decodificare a acestor tipuri de imagine, a formulelor lor de calcul, precum și a necesității de a asigura o viteză de redare corespunzătoare. Astfel, poziția și frecvența de apariție a cadrelor I sunt stabilite în principal de către codorul folosit de sistem. Spre exemplu, se impune ca în unele aplicații, cu acces aleator video, imaginile I să se folosească de două ori pe secundă. De asemenea, numărul de imagini B și distanța dintre două imagini P sunt stabilite tot de codor. Această alegere este în principal influențată de caracteristicile imaginii video sursă, care se codifică. Pentru a exemplifica modul de codificare și succesiunea imaginilor MPEG notăm cu *m* intervalul dintre două imagini P și cu *n* intervalul dintre două imagini I. Pe baza

acestor parametri se stabilește în fapt, numărul de imagini următoare și precedente care trebuie să fie luate în considerare.

Pentru specificația MPEG1, atât la 25 de cadre pe secundă (PAL), cât și la 30 de cadre pe secundă (NTSC) *parametrul m*, care dă intervalul dintre două imagini P (predicted), este fixat la valoarea 3, adică imaginile prezise apar o dată la trei cadre.

Distanța dintre două imagini de referință, de tip I (intrapictures) fixată prin *parametrul n*, pentru specificația MPEG1, ia diferite valori în funcție de numărul de cadre video care se derulează pe secundă. Astfel, la viteza de 25 cadre pe secundă, *n* ia valoarea 12, adică frecvența de apariție a cadrelor inițiale este de 1 la 12 cadre video, iar la viteza de 30 de cadre pe secundă *n* ia valoarea 15.

Urmărind valorile menționate mai înainte pentru parametrul *m* și *n*, o secvență video la o viteză de 30 de cadre pe secundă, ce se va regăsi într-un fișier MPEG, se va derula în următoarea succesiune de cadre în timp de o secundă:



Pentru o imagine SIF (Standard Image File), comprimată MPEG1, ce durează o secundă, se obțin astfel 2.5 imagini I de dimensiune 150Kbiți, 7.5 imagini P de dimensiune 50 Kbiți și 20 de imagini B de dimensiune 20 Kbiți. Participarea tipurilor de imagine codificată MPEG la debitul total de 1.15 Mbiți pe secundă va fi:

- imagini I    2.5 \* 150 Kbiți = 375 Kbiți
- imagini P    7.5 \* 50 Kbiți = 375 Kbiți
- imagini B    20 \* 20 Kbiți = 400 Kbiți.

După cum se poate observa, participarea celor trei tipuri de imagini la fluxul total este aproape egală. Această proporție nu se păstrează însă și în ceea ce privește *durata* imaginilor pe parcursul unei secvențe video de o secundă, ea fiind din ce în ce mai mare pe fiecare tip de imagine:

- imagini I    2.5 / 30 fps = 33 ms
- imagini P    7.5 / 30 fps = 250 ms
- imagini B    20 / 30 fps = 666 ms.

Urmărind mecanismul MPEG de obținere a imaginilor codificate, algoritmul de compresie poate fi structurat pe mai multe nivele, cu funcții diferite, depinzând de tipul informației asupra căreia acționează. Într-un prim pas algoritmul lucrează cu detalii la nivel de macrobloc de informații, adică cu chrominanța și luminanța, la care se aplică transformarea cosinus discretă. Până la comprimarea întregii secvențe în mișcare, algoritmul pregătește pe rând părți de imagine, imagini și grupuri de imagini, definind cele 3 tipuri I, P și B și stabilind aspectele de sincronizare ale acestora. Tipurile de informații asupra cărora acționează algoritmul MPEG se pot prezenta ca în schema următoare:

SECVENȚA VIDEO	dimensiune și proporție imagine viteza cadrelor dimensiunea minimă a bufferului decoder, debitul de biți
GRUP DE IMAGINI	time code
IMAGINE	tipurile de imagine I, P, B referințe temporale
PĂRȚI DE IMAGINE	poziția verticală, frecvențe spațiale
MACROBLOC	tipul de macrobloc coeficienții DCT vectorii de mișcare înainte și înapoi increment al adresei

Prin luarea în considerare a compromisului reducere cantitate de date - menținere calitate imagine, procesul de comprimare devine condiționat de anumiți factori:

- *timpul de numerizare - comprimare*. Noțiunea de  *timp real* este implicit legată de video, în ceea ce privește fluiditatea normală a numerizării la 24

de imagini pe secundă. Numerizarea - comprimarea la o viteză insuficientă a cadrelor este imediat sesizabilă neplăcut ochiului. În ideea urmării compromisiului amintit, din punctul de vedere al timpului, se pot contoriza separat timpii de numerizare și timpii de comprimare;

- asigurarea *sincronizării audio - video*;
- raportul dintre viteza și timpul la codificare și la decodificare, *simetrie - asimetrie*. Compresia simetrică reproduce în mod invers și identic la decompimare - afișare, toate operațiile efectuate la numerizare - compresie, spre deosebire de compresia asimetrică, al cărui grad de asimetrie se evaluează prin raportul dintre timpul necesar operațiilor de numerizare - comprimare și timpul de decompimare - afișare. Considerată mai elaborată, compresia asimetrică dă uneori rezultate mai bune din punctul de vedere al calității imaginii și al vitezei de citire;
- *raportul de compresie*, exprimă cantitatea de date reduse față de volumul necomprimat și trebuie stăns corelat cu calitatea imaginii. De exemplu, cu MPEG raportul de compresie de 200:1 se poate corela cu o bună calitate a imaginii, pe când la M-JPEG numai până la un raport de compresie de maximum 20:1 se poate îndeplini și condiția de calitate;
- *compresie cu sau fără pierdere de informație*. Obținerea unei reduceri fără pierdere de informație este specifică algoritmilor de compactare care exploatează redundanța din fișierele de date. Calitatea imaginii în această situație rămâne nealterată;
- *exploatarea redundanței intra-cadre sau inter-cadre*.

*Procesul de decompresie MPEG* presupune decodificarea de către decodor a semnalului numerizat - comprimat, împreună cu informația temporală, care stă la baza sincronizării semnalului afișat. Când șirul comprimat MPEG este citit de pe suportul de stocare, un sistem multiplexor separă cele două semnale, video și audio, și le direcționează către decodorul lor specific. Unele sisteme rezolvă această separație cu un *software* corespunzător, care realizează aceleași funcții ca și multiplexorul. Cele două semnale decodificate sunt apoi sincronizate pentru a se putea reda originalul (fig. 6.4).

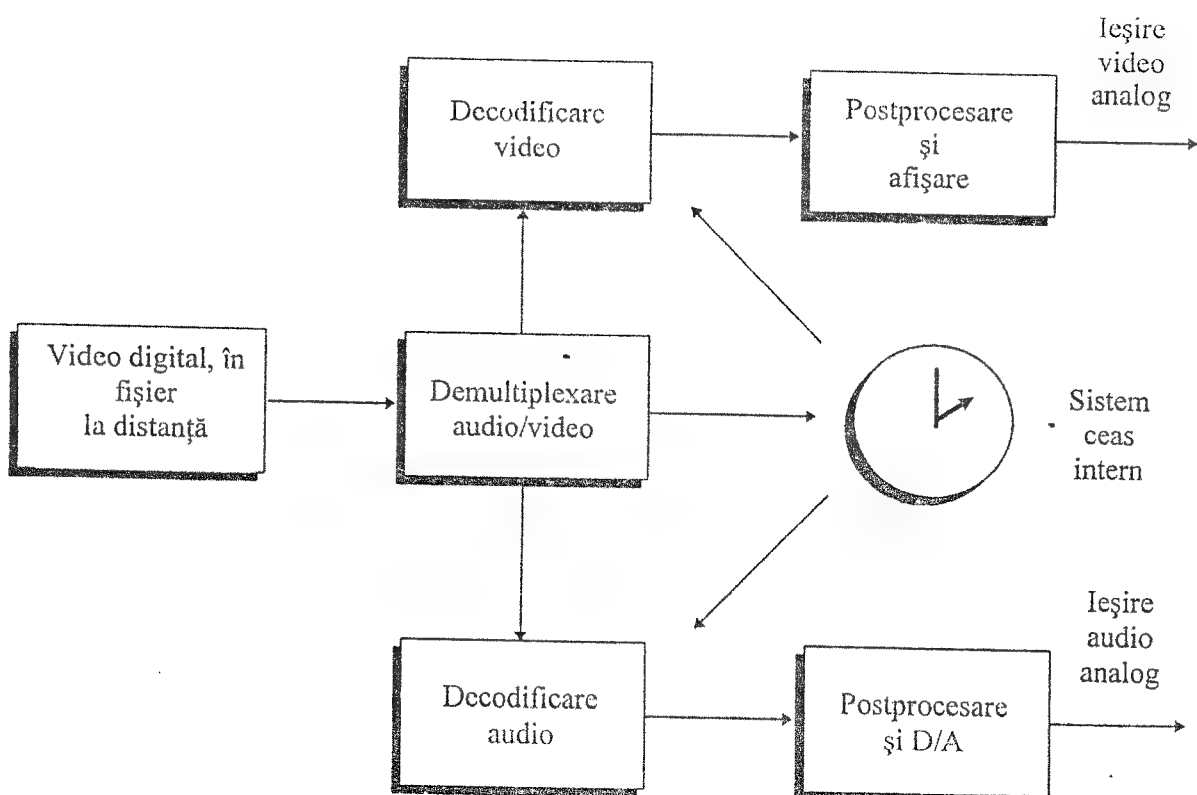


Fig 6.4 - Procesul de decompimare video digital

Prin tehnologia și algoritmul de compresie MPEG1, secvențele audio-video se pot stoca și reda fie pe CD-ROM, fie pe rețea, fără a se folosi multe resurse informatice. Există deja câteva plăci de compresie/decompresie MPEG, foarte cunoscute: *Reel Magic* (Sigma Design), *Video Master*, *Video Blaster*, *MPEG Player* (VideoLogic). Soluția *Reel Magic* este în fapt primul produs care a implementat compresia MPEG în așa fel încât a permis vizualizarea unui film, a unor secvențe de televiziune sau video, pe monitorul unui calculator, folosindu-se un driver CD-ROM. La decompresie, placa *Reel Magic* preia șirul de date codificat MPEG și îl convertește în semnal video și audio, sincronizat pentru redare.

Secvențele video codificate MPEG pot fi mixate cu diferite elemente ale multimediei, care apoi sunt prelucrate conform procedurii *overlay*. Acest procedeu constă în recepționarea mai multor semnale, cu sursă de intrare diferită, mixarea lor și apoi redarea sub forma unui singur semnal, care se va afișa pe un monitor. Plăcile care realizează acest proces *overlay* se mai numesc din această cauză și plăci multimedia. Mixarea diferitelor tipuri de semnale de intrare se face conform unor funcții booleene, ce se regăsesc sub control *software*; ele definesc plasamentul sau mixarea elementelor individuale. Plăcile *overlay* pot fi de două categorii, în funcție de tipul semnalului rezultat la ieșire: video sau RGB. Astfel dintr-o combinație de intrare video digitalizat MPEG și grafică RGB, poate rezulta prin mixare un semnal video de tip NTSC sau PAL, sau unul grafic, de tip RGB.

Alături de standardul MPEG se folosesc curent și alte scheme de compresie video. O astfel schemă, tehnologie numerică de compresie/decompresie în timp real a datelor video-sonore este DVI (**D**igital **V**ideo **I**nteractive), dezvoltată și suportată de circuitele integrate INTEL. DVI oferă imagini în mișcare de bună calitate, care pot fi decompimate la o rată destul de rapidă. Această tehnică asimetrică consumă la comprimare de 10 până la 20 de ori mai multe resurse decât la decompresie. Tehnologia DVI de compresie video digital cunoaște două variante: **PLV** (**P**resentation **L**evel **V**ideo) și **RTV** (**R**eal **T**ime **V**ideo). Diferențele dintre cele două tehnici de compresie sunt considerabile.

**Nivelul PLV** furnizează o tehnică de compresie asimetrică, pentru codificare video color, *full-motion*, care poate stoca și reda video și de pe un CD-ROM. Calitatea imaginii prin această variantă este foarte bună, iar rata de compresie poate atinge un raport de 100:1.

În **varianta RTV**, de compresie simetrică, se poate obține o imagine de o calitate comparabilă cu cea a imaginii JPEG. Un proces *real time* RTV trebuie să se execute obligatoriu de pe un hard disc, neputând lucra cu viteză înămi ale *driver*-elor CD-ROM. Algoritmi de compresie DVI pot codifica imaginile video cu rați cuprinse între 80:1 și 160:1, putând reda video de dimensiune *full-frame* și *full-color* la 30 de cadre pe secundă. Tehnologia DVI folosește pentru comprimarea secvențelor video tehnici sofisticate de predicție, asemănătoare intrucăva celor folosite de standardul MPEG, fiind capabilă să comprime efectiv sursele video sonore, intralini și interlinii, în timp real. Există astăzi câteva produse care includ plăci DVI. Cu toate acestea, se pare că tehnologia DVI pierde în favoarea MPEG, datorită implementării sale particulare și a calității reduse, atunci când redarea se face de pe un CD-ROM. O consecință a acestei tendințe este integrarea și a standardelor JPEG, MPEG și H\*261 pe plăcile DVI.

**P\*64** este un standard destinat videoconferinței, comprimării imaginilor video și a sunetului asociat. Supunându-se recomandărilor H.261 ale CCITT (Consultative Committee on International Telegraph and Telephone), P\*64 codifică video și audio asociat în timp real, pentru a asigura transmiterea pe linii telefonice, la o rată de 30 de cadre pe secundă și la o lărgime de bandă cuprinsă între 40 Kbit/s, până la 4 Mbit/s. Metoda folosită de acest standard se bazează pe analiza spectrală și utilizează Transformarea Cosinus Discretă - DCT.

Un algoritmul special destinat compresiei video este cel bazat pe **teoria fractală**. Acesta folosește căutarea de forme sau de motive repetitive dintr-o imagine și le codifică matematic, sub forma unor ecuații. Imaginea de codificat prin această metodă este împărțită în domenii disjuncte. Folosind anumite zone de imagine ca referință, fiecare domeniu este dedus printr-o transformare potrivită. S-a constatat că o codificare prin metoda



fractală furnizează o rată înaltă de compresie, cuprinsă între 100:1 și 1000:1 și o viteză mare la decompresie. Algoritmul este puternic individualizat și furnizează o metodă puternic asimetrică de comprimare.

## 6.6 Software pentru compresia / decompresia video

Conversia semnalului video analog într-un semnal digital și-a găsit rezolvarea folosind ca mijloace hardware specifice, plăcile de achiziție și numerizare. Pe lângă acestea, se pot adopta și soluții *software* de codificare, recunoscute de platformele multimedia. Cele mai cunoscute forme sub care se poate regăsi video digital sunt filmele QuickTime și AVI (Audio Video Interleaved).

Video for Windows este o componentă *software* folosită în compresia și decompresia standard pe PC, sub mediul Windows, ce constă dintr-un set de utilitare ce prelucreză fișiere de tip AVI. El a apărut aproape simultan cu tehnologia Indeo propusă de Intel, constituind practic prima platformă de prelucrare și vizualizare a informațiilor video - multimedia.

În ceea ce privește comprimarea și decomprimarea, în versiunea 1.0, Video for Windows furnizează trei module de compresie, cu algoritmi asociați: *modulul Indeo* al lui Intel, *modulul Video 1* al firmei Microsoft și *modulul de codaj RLE* (Run Length Encoding), precum și un standard de afișaj al imaginilor video pe ecranele calculatoarelor.

Alături de aceste facilități, Video for Windows permite și alte operații asupra secvențelor video:

- captarea imaginii și a sunetului de la diferite surse externe. Aceasta se poate face în timp real sau imagine cu imagine. Informația obținută în fișiere în urma acestei operații nu este compresată. Un modul distinct, denumit *VidCap*, este folosit pentru această operație.
- comprimarea fișierelor video după metodele amintite;
- montajul secvențelor;

- editarea secvențelor video sau a fișierelor video; mecanismul folosit este unul de tip Cut / Paste și este inclus în modulul *VidEdit*.
- vizualizarea secvențelor video de pe hard disc sau de pe CD-ROM;
- editarea fișierelor audio de format WAV (format audio pentru Windows), ALFF (Apple QuickTime) sau sunet separat dintr-un fișier video tip AVI;
- editarea cadrelor ca imagini fixe, la nivel de bit, pe formate ca BMP, PCX, EPS sau TIFF. Această responsabilitate este preluată de modulul *BitEdit*.

Imaginile video digitalizate sunt recunoscute sub diferite *formate de fișiere*.

Unul este formatul **AVI (Audio Video Interleaved)** specific fișierelor video de pe PC, constituind totodată și standardul Windows de integrare a imaginilor și sunetelor. Acest format conține documentul Video for Windows cu secvențe audio-video de dimensiuni și rezoluții variabile. Consultarea acestui tip de fișier nu necesită un echipament hardware suplimentar, dar are nevoie de un ghidaj MCI și de o bibliotecă DLL, pusă la dispoziție de către Microsoft. Crearea secvențelor audio-video, AVI necesită în schimb, o placă de numerizare a semnalului analog video, care provine de la o sursă video externă. Pentru a asigura o anumită performanță a redării secvențelor, Video for Windows permite crearea fișierelor AVI ținând cont de suportul lor de stocare, adică hard discul sau CD-ROM. În plus, secvențele video Microsoft beneficiază și de un difuzor simplificat în versiune *run-time*.

Formatul **MOV (Movie)** este un format de fișier video, ce conține secvențe de film QuickTime caracteristice sistemului Macintosh, dar într-un mediu Windows. Aceste clipuri video sunt asemănătoare celor Video for Windows.

Formatul **MPG (MPEG)** este formatul specific unei secvențe video compresate conform standardului MPEG.

Asă cum am amintit, pentru partea de imagine, *programul de acviziziție* din pachetul Video for Windows poate fi configurat cu un anumit *codec* (în format standard sunt furnizate: *Microsoft RLE*, *Indeo* al firmei

Intel, precum și *Cinepak* al firmei SuperMatch). Aceste *codec*-uri sunt implementate *software* și nu se ridică la pretenția aplicațiilor cu înregistrare în timp real, chiar dacă PC-ul este ajutat de un coprocesor matematic. *Înregistrarea* video propriu-zisă se face în doi pași, mai întâi achiziționarea imaginilor cu o compresie foarte redusă, sau chiar fără compresie, după care urmează montajul video numeric, în care se poate include eventual și un fișier audio de tip WAV. Operația de montaj se constată a fi foarte lentă, cu timpi de prelucrare de până la 1 minut pentru o secundă de fișier AVI, cu imagini de 200\*150 de pixeli, la 24 biți/pixel și o rată de 15 imagini/secundă, pe un DX2-66 MHz, cu 16 MB de RAM.

Din punctul de vedere al calității, *redarea video* la 15 cadre pe secundă se face cu imagini destul de cursive, acceptabil de clare, dar departe de standardele celor de televiziune. În ceea ce privește sunetul asociat, eșantionat la 11 KHz, cu 8 biți/eșantion, mono, el este de calitatea celui modulat în amplitudine (AM).

**QuickTime** este atât formatul pentru video digital al lui Apple, cât și standardul de compresie/decompresie al acestuia. Componentă *software* de sistem, QuickTime deține trei module de bază: un modul ce asigură suport pentru secvențele video în aplicații (*Movie Toolbox*), un modul pentru comprimare - decompimare (*Image Compression Manager*) și un modul pentru gestiunea capacităților surselor externe conectate la sistem (*Component Manager*).

Ca și Video for Windows pentru PC, el poate afișa video digital de pe hard disc sau de pe CD-ROM, fără a avea un *hardware* special. Datele audio digitale sunt înțelesute cu informația video din fișier, iar la redare, sunetul este sincronizat cu imaginea în mișcare. Compresia și decompresia se fac în mod specific, în funcție de tipul de dată ales, prin aplicarea unei scheme potrivite.

Dintre *codec*-urile propuse și aplicate de QuickTime putem enumera:

- *codec* pentru animație Apple. Modulul aplică algoritmul de compresie RLE și este destinat în principal imaginilor în mișcare. Astfel, informațiile legate de culoarea fiecărui pixel nu sunt înregistrate în

totalitate, comprimarea constând în reținerea informației referitoare la diferența de culoare față de imaginea precedentă. Prin utilizarea acestui modul se înregistrează rate înalte de compresie mai ales atunci când între imagini există variații mari de culoare. Operația de comprimare poate fi făcută fie cu pierdere de informație, fie fără pierdere de informație iar decompimarea unei imagini *full-screen* ia aproape de două ori mai mult decât comprimarea acesteia. Raportul de comprimare variază, depinzând în principal de conținutul imaginii;

- *codec*-ul pentru *grafică Apple* este destinat în principal imaginilor grafice și este optimizat pentru grafica pe 8 biți. Se aplică metode de compresie asimetrice, însă cu timpi de decompresie foarte mari;
- *codec*-ul *Photo JPEG Apple* se folosește pentru imaginile fixe, de înaltă rezoluție și cu un număr mare de culori, sau pentru fotografii numerice. Metoda se bazează pe algoritmul și standardul JPEG, astfel încât comprimarea cu pierdere de informație este ocazională, iar calitatea imaginii este foarte bună în raport cu rata de compresie înaltă. Dacă acest modul este asistat în plus și de o placă de compresie, ratele de compresie pot atinge o valoare de 180:1 pentru video *full-screen, full-motion*;
- *codec*-ul *video Apple* este folosit la comprimarea și decompimarea secvențelor video. Se aplică o compresie separată fiecărei imagini, după care se completează cu o compresie intercadră. Acest modul este considerat modulul de bază și folosește un algoritm de compresie specific Apple. Algoritmul este unul de tip asimetric, cu viteze de aproximativ trei ori mai mari, la decompimare. Ratele de compresie dau o reducere de la 5:1, până la 25:1, cu diminuarea specifică a calității;
- *codec*-ul YUV se bazează pe stocarea datelor în format YUV 4:2:2 și reprezintă o soluție pentru anumite intrări sau prelucrări video. Algoritmul aplicat este unul din categoria fără pierdere de informații, dar calitatea imaginii obținute este deosebită. În aceste condiții rata de compresie este de aproximativ 2:1;
- *codec*-ul Kodak Photo-CD, pentru fișierele incluse pe acest tip de suport.

### 6.7 Accesul la secvențele video

*Player*-ele video pot ajunge la cadrele video printr-un acces aleator, permițând utilizatorului să selecteze într-un mod specific o anumită secvență video de executat, la un anumit moment. Accesul direct la diferite cadre ale unui film presupune indexarea invariabilă în timp, a imaginilor fixe ce compun mișcarea. Acest lucru se realizează cu ajutorul sistemelor de reperaj cunoscute sub denumirea de **Time Code** și de **Frame Code**.

Sistemul de indexare **Time Code Input/Output** este o metodă comercială, care folosește pentru codificarea semnalului video, timpul. Metoda a fost stabilită de Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE) ca un standard de sincronizare universal, utilizat în editarea video, audio și a filmului. Conform acestei codificări, fiecărui cadru video individual i se asociază câte un număr unic, ce permite controlul exact al benzii și indexarea secvențelor. Prin aceste numere, platformele industriale de calitate pot adresa fiecare cadru prin codul "timp" și apoi pot să-l acceseze direct în timpul procesului de editare. Numărul unic al fiecărei imagini se codifică într-un bloc de 80 de biți, ce reprezintă în fapt. momentul capătii sau înregistrării acesteia. În acest mod, *Time Code* indică prin codajul BCD (Binary Coded Decimal) ora, minutul, secunda și numărul imaginii. Semnalul este completat cu 16 biți de control și depanare. Cei 96 de biți care formează codul se transmit pe durata unei linii video.

Deoarece semnalul *Time Code* este înregistrat pe o pistă audio paralelă, codul s-a mai numit și *Longitudinal Time Code* sau *LTC*. Pentru a extrage și decodifica semnalul *Time Code* se folosesc un generator și un lector de *Time Code*, care se regăsesc sub forma unor plăci integrate sistemului. Acest mod de a fiine evidența cadrelor, poate pierde cu ușurință sincronismul imagine - numărul unic *Time Code*, datorită paralelismului semnalului cu banda video, la o simplă defazare a semnalului. Din această cauză, semnalul *Time Code* a fost integrat semnalului video, în partea de sus a benzii și a primit denumirea *Vertical Time Code* sau *VTC*. Alături semnalul LTC, cât și semnalul VTC folosesc codificarea BCD, pe 96 de biți.

Un alt sistem de reperaj și indexare a cadrelor video este **Frame Code**. Din punctul de vedere al codificării, el este mult mai simplu și se bazează pe numerotarea crescătoare a imaginilor - cadru care compun mișcarea, începând cu 1, până la 300000. Acest sistem de codificare este furnizat de Sony și este în principiu același cu al video-discului interactiv LaserVision.

### 6.8 Funcții multimedia ale produselor software video (Video Machine)

Animăția și filmele video digitale sunt considerate secvențe de scene grafice *bitmap*, redare rapidă, la o anumită viteză impusă. Crearea mișcării se poate realiza cu anumite produse *software*, cu funcții dedicate, ce propun pentru aceasta un *mod de lucru orientat pe cadre* sau un *mod de lucru orientat pe obiecte*. Cele două posibilități *software* pentru crearea mișcării, în mod obișnuit se exclud.

Aplicarea tehnologiei *QuickTime* *Macintosh* sau a tehnologiei *Microsoft Video for Windows*, cunoscută și ca AVI sau Audio Video Interleaved, permite lucrul cu video sub diferite unelte și pe platforme variate. Ambele tehnologii propun soluții *software*, chiar dacă uneori sunt sprijinite și de componente *hardware*, ce permit o modalitate de combinare și sincronizare a datelor audio cu datele video, într-un anumit proiect. Ambele tehnologii au ca obiectiv organizarea și încărcarea acestor date de pe suportul de stocare în memorie, într-o manieră organizată și *buffer-izată*.

Produsele *software* video sunt folosite pentru crearea componentelor dinamice, în mișcare, ale multimediei, beneficiind de câteva caracteristici necesare acestora.

- Aplicațiile obținute cu aceste produse au avantajul de a putea fi redare și executate atât de pe un hard disc, cât și de pe un CD-ROM, chiar dacă vizează de acces la date sunt diferite.
- Scopul acestor produse este de a asigura un ritm rapid de încărcare și de acces la secvențe.

- Posibilitățile de captare a surselor, încorporate produselor *software* determină lărgirea sferei lor de aplicare.
- Existența unor soluții pentru compresia și decompresia datelor video numerice, indiferent de algoritmi și de metodele folosite, reprezintă un avantaj deosebit al produselor. Această capacitate este cu atât mai apreciată, cu cât modulele de compresie referă posibilitățile standardizate, cum ar fi M-JPEG sau MPEG.
- Redarea proiectelor video, care sunt mari consumatoare de resurse, pe calculatoare cu capacități de memorie limitate este posibilă datorită proceselor de *buffer*-izare a datelor.
- Montajul video numeric reprezintă varianta cea mai utilizată de editare a datelor video.

Editoarele video specializate deja existente, sunt proiectate în jurul celor două tehnologii audio-video, specifice platformelor Macintosh și PC. Acestea permit mixarea clipurilor video, înregistrărilor audio cu animația, cu imaginile fixe sau cu grafice, pentru a crea filme QuickTime sau AVI. De asemenea, datorită acestor tehnologii, programele afișează timpul de desfășurare a proiectului, contorizează și indexează cadrele componente, ca și nivelele audio. În acest fel, accesul și lucrul pe un anumit cadru este facilitat de funcții din interiorul produsului.

Din categoria acestor produse produse face parte și *software*-ul *VideoMachine*. Filmul este văzut ca o succesiune de scene numerotate, ceea ce permite o rapidă căutare a acestora. *Video Machine* dispune de o funcție de căutare, care în baza unor criterii variate de căutare permite selectarea clipurilor individuale. Editarea filmului se face cu desfășurare pe axa timpului, deci este de tip *timeline*.

Interfața utilizator a produsului este divizată în zone de lucru, în mod obișnuit afișate pe ecran, zona *timeline* și zona *Project Manager*. Componenta *Project Manager* este cea care se ocupă de gestionarea obiectelor (clipuri, grafică, efecte speciale, texte) pe axa timpului, în procesul de editare.

Ideea folosirii acestui produs este de a prelua materialul filmat de pe casete și de a-l edita prin metode numerice. Aplicația rezultată în urma prelucrării poate fi returnată unui suport oarecare de stocare. O secvență video prelucrată cu acest produs poate fi încorporată unui proiect multimedia datorită unor caracteristici de mare compatibilitate:

- imaginile pot fi supuse unor reglaje speciale, în ceea ce privește alegerea culorii și luminozității;
- sunetul asociat secvențelor în mișcare poate fi supus decupării și filtrării;
- în plus, produsul dispune de funcții specifice bazelor de date, ceea ce simplifică *task*-urile la editare și la arhivare;
- Alegerea anumitor cadre se face după criterii dorite, denumite și condiții de filtrare. Selecția se mai poate face însă și prin cuvintele cheie existente sau alte funcții specifice.

Când se creează cadrele, trebuie să se specifice condițiile care vor fi apoi luate în considerare pentru funcțiile de filtrare. Ele pot fi legate prin operatori OR și AND, ceea ce ușurează formularea cererilor compuse. O altă posibilitate de selecție a cadrelor este după codul determinat pe axa timpului, *timecode*. Tot după această axă se realizează și editarea secvențelor video, afișându-se în mod grafic toate etapele și efectele obținute în urma editării.

O funcție deosebită furnizată de *VideoMachine* este combinarea graficii cu o secvență video. Grafica este accesibilă sub forma unui fișier specific, care se poate importa. *Video Machine* acceptă un domeniu larg de intrări prin filtrele de import, care asigură conversia formateelor grafice individuale într-un format propriu produsului. De asemenea, pentru elementele grafice, produsul deține un editor grafic inclus. Imaginea realizată este afișată în miniatură, într-o fereastră pe ecran. Editorul grafic poate înregistra imagini de la o anumită sursă specifică și le poate converti într-un format grafic ce poate fi citit de calculator. În mod obișnuit, dacă sunt îndeplinite și condițiile *hardware*, cu produsul *Video Machine* se pot înregistra imagini de la toate perifericele ce pot fi conectate la intrările video.

Un alt element care se poate combina cu secvențele în mișcare este sunetul. Întrucât și acesta este un mediu dependent de timp, afișarea lui se face pe axa timpului, pe o pistă separată de cea a secvențelor video. Această reprezentare poate asigura înregistrarea sunetului pentru fiecare imagine în parte și se poate asigura sincronizarea cu acestea. Editarea audio este de asemenea posibilă și în mod obișnuit este executată după editarea imaginii.

Pentru integrarea textului unei secvențe video, există un modul special proiectat. Cazul cel mai frecvent este inserarea textului pentru titluri și se realizează cu un editor de text sau cu o aplicație grafică. Prelucrarea titlului este condiționată de modul în care acesta va apare pe ecran, precum și de dimensiunea imaginii video cu care se combină. Se poate lucra atât cu titluri statice, cât și cu elemente text animate. În legătură cu *background*-ul imaginilor în mișcare, culoarea aleasă pentru text trebuie să evite obținerea efectelor de transparență sau acoperire a acestuia.

Editarea grafică directă, pe axa timpului, are numeroase avantaje determinate de controlul ușor al cadrelor și al obiectelor și de posibilitatea folosirii elementelor de interfață grafică.

Un alt avantaj apreciat pentru multimedia, este posibilitatea acestui produs de a accesa instantaneu o sursă. Astfel se pot capta anumite cadre video, care apoi pot fi utilizate drept clipuri grafice. Sursa de captare poate fi o cameră video sau imaginea de la televizor, după care imaginea este convertită și salvată într-un fișier de format grafic. Acest fișier poate fi utilizat în orice altă aplicație, care îl poate importa.

Efectele speciale aplicate asupra imaginii din *Video Machine* sunt efecte video digitale. Acestea se datorează unui editor special, inclus, denumit *editorul DVE (Digital Video Effect)*. El poate genera propriile efecte sau le manipulează pe cele deja existente, pentru eventuale modificări. Deoarece imaginea este tratată în formă digitală se pot genera efecte speciale prin manipularea geometriei și culorii informației. Astfel de efecte pot fi: **înclinarea** (o nouă imagine se pune peste original pe o anumită

direcție specificată), **zoom-ul** (modificarea dimensiunii imaginii), **rotăția** (conținutul imaginii se deplasează în jurul unei axe imaginare, care poate trece prin ecran; se admite numai rotația după o axă orizontală), **corțina** (o imagine este pusă ca o cortină verticală sau orizontală peste o altă care se acoperă, total sau parțial), **înghețarea** imaginii la intervale de timp fixate, **efectul mozaic** (imaginea este împărțită în pătrate de diferite dimensiuni, al căror conținut a fost redus și eventual colorat; acest efect se folosește la emisiunile TV pentru a ascunde identitatea anumitor persoane), **negativul**, **solarizarea** (răsturnarea valorilor tonale prin supraexpunerea zonelor de lumină, determinând apariția lor în negru), **XV-List** (dă o anumită traiectorie specifică *zoom*-urilor și efectelor, creând impresia de zbor).

## 8. LIMBAJE SPECIALIZATE ALE MULTIMEDIEI

### 8.1 Hypertext și hypermedia

#### 8.1.1 Definiții și structuri

Din punct de vedere matematic, atât *hypertext*-ul cât și *hypermedia* se pot defini ca medii " $n$  - dimensionale", adică "text cu  $n$  dimensiuni" și respectiv "mediu la  $n$  dimensiuni".

*Hypertextul* a apărut inițial în cercetarea documentară. Această idee a fost enunțată prima oară de Vannevar Bush, în 1945, care a remarcat că cele mai multe dintre sistemele de indexare și organizare a informației utilizate de comunitatea științifică sunt artificiale, în măsura în care fiecare element nu este clasat decât sub o singură rubrică, iar aranjamentul este ierarhic. Atât *hypertextul* cât și *hypermedia* sunt deci, atât medii multiple, cât și instrumente de gestionare complexă a elementelor individuale într-o structură, cu un anumit sens. Ele permit ghidarea structurată și exploatarea volumului de cunoștințe.

Putem deci accepta că *hypertextul* este un mod de organizare a informației, cu particularitatea că poate lega diferite părți ale informației, unele cu altele, într-o anumită logică. Informația manevrată prin sistemul *hypertext* este divizată în noduri, între care se stabilesc anumite legături. Fiecare nod reprezintă un anumit tip de informație, iar modul tipic de acces la informație în acest sistem este unul foarte cunoscut, anume prin navigare.

Să încercăm să ilustrăm această noțiune, care se folosește din ce în ce mai mult, pentru a o înțelege mai bine și mai clar. Iată un exemplu simplu, realizat cu ajutorul lui Word 6 for Windows, de creare a unui document cu legături *hypertext*. Pentru ca stabilirea acestor legături să aibă sens, se presupune că există un document text, de mare întindere sau un document compus, cu numeroase elemente de natură diferită. În plus, paragrafele sau componentele documentului compus nu au fost introduse într-o anumită ordine logică. Realizare ordinii în documentul nostru este echivalentă cu crearea legăturilor între paragrafe sau între componente. Pentru aceasta, Word ne pune la dispoziție un *concept dinamic*, prin care se

poate realiza acest lucru și care se numește **bookmark**. El se activează printr-o comandă cu același nume din meniul EDIT. Bookmark atribuie anumite semne unui paragraf sau unui element selectat din document. În acest fel, paragraful sau elementul documentului, uneori chiar întregul document, este substituit printr-un anumit semn, care deține un nume unic. În funcție de numele semnului se pot accesa părți sau elemente ale documentului, într-o ordine logică, dorită de utilizator. Paragraful sau elementul va fi referit prin numele unic al semnului de carte, care va identifica locul în care se găsește acesta. După inserarea semnului în document ne vom putea deplasa rapid în orice parte a acestuia, folosindu-ne de lista de nume de semne afișată și accesată prin intermediul comenzii OPTIONS, din meniul TOOLS. Această listă poate fi considerată lista legăturilor *hypertext* între paragrafele sau componentele unui document Word.

*Hypermedia* este ca și *hypertextul* un element de multimedia. Ea derivă din noțiunea de *hypertext*, fiind îmbogățită prin mai multe genuri de informație. Inventată de Ted Nelson în 1965, ea desemnează o rețea de texte sau noduri informaționale interconectate, prin care utilizatorul se poate deplasa cu ușurință, de obicei punctând cu *mouse*-ul, o succesiune de legături, urmărind o anumită idee. Utilizatorul unui sistem *hypermedia* navighează simplu pentru a traversa elemente diferite, texte, imagini numerice, secvențe video sau muzică și voce, sau documente de natură diferită.

Pentru a programa și a structura aceste medii, ne putem folosi de două modalități:

1. prin intermediul uneltelor *authoring* și a limbajelor *script* incluse în acestea;
2. prin facilități oferite de limbajele de nivel înalt.

Tehnicile *hypertext* și *hypermedia* sunt caracterizate prin capacitatea pe care ele o oferă utilizatorului de a accesa informația și de a naviga în interiorul documentelor într-o manieră intuitivă, prin intermediul "legăturilor".

Documentele *hyper* sunt constituite din datele propriu-zise (text, grafică, sunet, video) și din informația de structurare sau de prezentare, care leagă pe primele, creând astfel o rețea de date. Din punct de vedere tehnic, hiperdocumentele sunt ansambluri de noduri conectate prin legături. De aceea ele necesită importanțe cerelări complementare pentru stabilirea unor metode de implementare automată a legăturilor, în funcție de criteriile predefinite.

*Hypertextul* și *hypermedia* desemnează conținutul, înțelesul mediului și mai puțin o reprezentare grafică a acestuia. Construirea acestor structuri *hyper* se bazează pe anumite principii, pe care le vom descrie în continuare.

- *principiul metamorfozei*. Conform acestuia, rețeaua de legături de date ce constituie *hypertextul* și *hypermedia* este într-o permanentă construcție, adaptându-se conținutului cerințelor de regăsire;
- *principiul eterogenității*. Componentele care compun această rețea sunt informații de natură diferită (eterogenă) și ele se pot regăsi pe toate tipurile de suporturi posibile, de transmitere a mesajelor;
- *principiul multiplicității și al deplasării pas cu pas*. Acest principiu demonstrează că nu există doar un singur punct de început, ci se poate alege orice punct al acestui graf informațional pentru fi nodul de origine al căutării, traseul de parcursere a structurii configurându-se treptat, pornind de la acesta. "Multiplicitatea" provine din posibilitatea existenței unor multiple puncte de origine; în fapt toate nodurile pot îndeplini acest rol;
- *principiul exteriorității*. Rețeaua de date are o unitate organică, dar facilitează și deplasarea spre exterior, mișcarea;
- *principiul topologic*. Acest principiu concluzionează că în același sistem nu există o cale trasată dinainte, ci totul este într-o permanentă reconfigurare topologică;
- *principiul mobilității centrelor*. Rețeaua nu are un centru (idee principală) sau nu conține un element care poate fi considerat la un moment dat, centru;



Anumite programe de tratare a textului ca și unele dintre aplicațiile *authoring*, ca de exemplu HyperCard și ToolBook, încorporează facilități *hypertext*, ce permit identificarea cuvintelor într-un câmp text și apoi legarea lor de alte cuvinte, pagini sau activități. Acest lucru creează posibilitatea construirii dinamice a legăturilor. Programele de căutare devin astfel o formă latentă a legăturilor. Datorită acestui sistem complet indexat, elementele rețelei se pot regăsi imediat. Puterea unui astfel de sistem pe un volum mare de date este imensă, știind deja că indecșii sunt esențiali pentru a obține performanțe mari în procesul de căutare și de accesare a informației.

### 8.1.2 Modalități de regăsire și navigare

Principiile care stau la baza construirii acestor rețele de informații țin cont în primul rând de scopul final al acestui sistem, de identificarea posibilităților de căutare și regăsire a informației.

*Regăsirea informației* în sistemele *hypermedia* sau *hypertext* se bazează deci, pe metode care iau în considerare anumite aspecte ale informației. În funcție de criteriul ales pentru căutarea informației pe această structură, metodele se pot clasifica astfel:

- metode de regăsire *categoriale*. Prin folosirea acestora, se pot delimita sau selecta documente, pagini din documente sau câmpuri text dintr-o anumită clasă categorială;
- metode de regăsire *bazate pe relația cuvânt*, adică se face căutarea cuvintelor conform apropierii lor generale și ordinii lor;
- metode de regăsire *bazate pe adiacență*, care fac o căutare spațială din aproape în aproape, în funcție de următorul element de găsit;
- metode de regăsire *alternative*. Acestea aplică în regăsirea informației criteriul "OR" pentru două sau mai multe cuvinte;
- metode de regăsire bazate pe *asociere*, adică se aplică un criteriu "AND" de regăsire, pentru două sau mai multe cuvinte;
- metode de regăsire bazate pe un criteriu *de negare*, "NOT". Regăsirea este exclusivă pentru referințele la un cuvânt, care nu este asociat cu cel inițial.

- metode de regăsire ce folosesc *trunchierea*, adică regăsesc un cuvânt, cu oricare sufix posibil al său.

- metode de regăsire *prin cuvinte intermediare*. După cum îi spune și numele, aceste metode fac o căutare și o regăsire din aproape în aproape, prin cuvinte intermediare către cel căutat.

*Navigarea* prin aceste sisteme complexe este posibilă datorită elementelor de bază ale structurii "hiper", care sunt "nodul" și "legătura" (*link*). Folosind aceste două noțiuni se construiesc sistemele și se face căutarea informațiilor. *Legăturile* sunt conexiuni între elementele conceptuale, iar *nodul* este elementul, conceptul ce poate conține text, grafică, sunete sau informații înrudite, dintr-o bază de cunoștințe. Nodurile și legăturile formează coloana vertebrală a unui *sistem de acces la cunoștințe*.

Sistemele *hypermedia* și *hypertext* pot furniza căi de navigare atât unidirecționale, cât și bidirecționale. Cea mai simplă și cunoscută modalitate de navigare prin structurile "hiper", este cea prin butoane, modalitate care permite accesul ușor la informația conținută în nodurile rețelei, printr-o simplă apăsare pe butoanele afișate la un moment dat.

Există mai multe tipuri de structuri de navigație pe mediile "hiper". Cea mai simplă modalitate în care se poate ține evidența legăturilor este cea a biților de navigație. Setarea acestora informează despre existența unei legături între cuvintele "active" ale paginilor de text. Această modalitate determină o structură simplă de navigație, în care elementele sunt conectate fie în ierarhie, fie în secvență, astfel menținându-se un anumit curs de parcurgere.

Structura de navigație devine mai complicată atunci când elementele nu se conectează direct într-o ierarhie sau într-o secvență. Astfel un anumit cuvânt "activ" poate puncta către mai multe elemente, în funcție de calea de navigare aleasă, iar la un anumit element se poate ajunge pe mai multe căi, din puncte de pornire diferite. În această structură de navigare se poate spune că o legătură "punctează" către o altă legătură considerată ca suplimentară, apoi către o altă legătură, până când se ajunge la punctul final,

dori. Evidența acestor legături nu este finută numai de un singur șir de biți ci pot exista mai multe astfel de evidențe pe bit, legate între ele. Pe aceste căi de navigare utilizatorul poate foarte ușor să se piardă, dacă nu se furnizează anumite marcaje ale traseului. Atâta în creștea structură, cât și în cea precedentă, paginile hiper-documentului se găsesc dispuse în ordine, navigarea făcându-se prin saltul la pagina în care există cuvântul de legătură. Când căutarea se face pe întregul text sau pe întregul document, legăturile care se pot stabili între noduri fiind nenumerate, aceasta devine nu tocmai ușoară. De aceea, o altă structură de navigare se poate folosi, și anume cea care este determinată de un anumit criteriu de selecție a elementelor. În acest sistem paginile documentului nu mai sunt ordonate secvențial, ordonarea făcându-se la nivelul elementelor, prin legături. O astfel de structură, conține pagini care au atât cuvinte sau elemente "hot", cât și biți de informație. De asemenea, paginile pot proveni din același document sau din altul.

Sistemele *hypertext* și *hypermedia* se folosesc în mod curent pentru publicațiile electronice și în munca de documentare, pentru chioscurile interactive, cataloage electronice sau pentru furnizarea de informații publice.

Termenii de *hypertext* și *hypermedia* au cunoscut o și mai mare recunoaștere datorită Internet-ului și World Wide Web-ului. Datorită acestor noutăți tehnologice, documentul pe hârtie se înlocuiește treptat, cu documentul electronic, descris pe baza legăturilor sale interne și externe, de tip "hiper".

## 8.2 Limbaj markup: HTML

Limbajul HTML (HyperText Markup Language) este cel care permite crearea și programarea unor astfel de documente electronice, cu conținut multimedia, bazate pe structurile *hypermedia* și *hypertext*. El este considerat o implementare simplă a standardului SGML (Standard Generalized Markup Language) și este propriu arhitecturii *client-server*, a unei rețele informatice. Rapiditatea de deplasare în interiorul documentului

și ușurința de întoarcere în diferitele puncte ale sale, furnizate de structurile amintite, permit o concepție nouă asupra documentării. Paginile documentului *hypertext* sau *hypermedia* descris de limbajul HTML sunt scurte, de dimensiunea ecranului, oferind posibilități de explicare a cuvintelor sau conceptelor, prin atribuirea de legături spre alte părți ale documentului sau spre alte documente. Limbajul redă în principal, structura și conținutul documentului și nu forma sa de prezentare, în același mod pe care l-am amintit și pentru structurile *hypertext* și *hypermedia*. El este conceput dintr-o serie de **marcaje**, denumite și **etichete**, care evidențiază componentele și legăturile unui document.

Citirea sau vizualizarea paginii document HTML pe ecran, se face prin intermediul unui program de navigare, denumit și *browser*, care prezintă documentul în felul descris de limbaj. În prezent, cele mai cunoscute și mai folosite *browser*-e sunt *Mosaic* și *Netscape*. Ordonarea documentelor HTML se realizează prin structurarea adresei lor, care este un identificator unic, denumit URL (Uniform Resource Locator), al documentului.

### 8.2.1 Crearea și adăugarea de hiper - legături

Pentru a înțelege mai bine aceste noi medii și limbajul HTML să revenim asupra noțiunii de "legătură". Această noțiune este cea care definește relația care se stabilește între două elemente de informație, de orice tip. Legăturile create pe hiperdocumente pot fi *interne*, când se face referință la o parte a aceluiași document, *externe*, când referința este spre un alt document, sau *executabile* când folosirea legăturii externe declanșează un program executabil, pentru stabilirea destinației. Legăturile interne sunt eficiente mai ales atunci când documentul este foarte mare și nu se reduce la o singură fereastră a *browser*-ului.

Elementul de unde pornește o legătură este în general semnalat cititorului printr-un atribut vizual și este menționat în ceea ce se numește, *ancoră*. De asemenea, prin intermediul acesteia se stabilește și unde

punctează o legătură. Deci, *ancora* este definită de limbajul HTML, pentru a specifica punctul inițial și destinația unei legături. Ea se regăsește sub forma unei perechi de etichete, prin care se descriu legăturile *hyperext* care se vor realiza. Eticheta `<A>` se folosește întotdeauna însoțită de atributele `HREF` și/sau `NAME`, precum și de perechea sa `</A>`, prin care încheie zona care definește ancora. Cu ajutorul acestor legături se pot crea documente multimedia, deoarece extremitățile acestora pot fi orice fel de element multimedia: o imagine, un film sau un text. Prin atributul `HREF` se specifică referința legăturii pe care o realizează ancora, deci este stabilit *accesul spre un document*, prin furnizarea adresei acestui document. Atributul `NAME` stabilește însă, *un punct de intrare într-un document*. Eticheta `<A>`, de tip ancoră, poate admite atributele simultan sau separat. Forma sub care găsim descrișă o legătură depinde de tipul ei:

- legătură externă *spre* un alt document (html, sunet, imagine, text), *spre* un *script* cgi sau *spre* un URL, accesibil printr-un alt protocol decât *http* (HyperText Transfer Protocol).

`<A HREF = "URL-document-destinație">` zonă activă `</A>`

Zona activă este un element al ecranului, ce deține anumite atribute vizuale, prin care se va realiza concret declanșarea legăturii, de către utilizator.

- legătură externă *spre* o poziție anume din interiorul altui document.

`<A HREF = "URL-document-destinație # etichetă">` zonă-activă `</A>`

- legătură internă *spre* o poziție precisă din același document.

`<A HREF = "#etichetă">` zonă-activă `</A>`

- legătură internă referită printr-o poziție, care este punctul de sosire al acesteia.

`<A NAME = "#etichetă"> .....</A>`

Folosindu-ne de baliza ancoră `<A>`, vom lua ca exemplu o pagină destinată prezentării României și vom stabili o legătură externă *spre* un alt

fișier. Fișierul *spre* care se punctează va propune, să zicem, formele de relief ale țării, acesta regăsindu-se sub numele `RELIEF.HTM`, la o adresă cunoscută. Legătura stabilită se va descrie deci, în felul următor:

`<A HREF = "http://...../relief.htm"> relieful </A>`

La click de *mouse* pe cuvântul "relief", realizat de către cititorul paginii HTML, se va declanșa o legătură *spre* fișierul destinație anințit.

Să încercăm să stabilim în sursa *exemplul.htm* ce urmează, o legătură internă într-un document, *spre* o explicație suplimentară din subsolul paginii. Acest exemplu este un bun prilej de a aminti elementele structurii de bază a oricărui document HTML:

`<HTML>` și `</HTML>` sunt etichete obligatorii ce delimitează conținutul fișierului HTML;

`<HEAD>` și `</HEAD>` etichete obligatorii prin care se delimitează în cadrul documentului HTML o zonă de *en-tete*;

`<TITLE>` și `</TITLE>` sunt etichete prin care se delimitează în cadrul zonei *en-tete*, zona de definire a unui titlu;

`<BODY>` și `</BODY>` etichete obligatorii, ce delimitează blocul de informații ce constituie corpul documentului. Corpul documentului se constituie într-o diviziune în cadrul documentului HTML și urmează după definirea *en-tete*-ului.

`<!.....comentariu.....>`, etichetă opțională folosită pentru introducerea de comentarii. Textul cuprins între aceste marcaje nu este interpretat de către browser pentru afișare și se folosește pentru comentarea sursei.

Sursa *exemplul.htm* arată astfel:

```
<HTML>
<HEAD> <TITLE> exemplu legatura interna </TITLE>
</HEAD>
<BODY>
```

Pentru a obține informații suplimentare asupra acestui text se va afișa o notă&atilde;

```

<A HREF = "#observatie1"NAME = "trimitere1">
    (1) </A> &icirc;n subsolul paginii
<! De aici incepe descrierea informatiilor
suplimentare propriu zise din nota de subsol>
<BR><A HREF = "#trimitere1" NAME =
    "observatie1"> 1 </A>
<I> Acesta este textul suplimentar, care face parte
din observatia1
</BODY>
</HTML>

```

Din exemplu se observă că se face o trimitere *spre* "observatie1", datorită referinței ancorei, atunci când se alege ca punct de pornire (1), așa cum arată atributul NAME. Întoarcerea în punctul de plecare, după ce observația suplimentară a fost citită se face printr-o ancoră ce punctează acum *spre* punctul de plecare inițial, stabilit cu atributul HREF, și care se declanșează la alegerea cifrei 1, din corpul "observatiei1", așa cum arată atributul NAME.

### 8.2.2 Introducerea de elemente multimedia într-un document HTML

În exemplele de mai sus, legătura pornea dintr-un punct care era un text și se termina într-un alt punct, care era un alt text. Este posibil însă, ca una din aceste două extremități să fie un alt tip de element de tip multimedia, cum ar fi o *image* sau un *sunet*. O legătură *hypertext*, care punctează spre o imagine se poate realiza printr-o ancoră de tipul următor:

```
<A HREF = "http:// .....image.extensie"> zonă-activă <A>
```

De asemenea, o imagine se poate include direct într-un document HTML, ca simplu element, folosindu-ne de eticheta **IMG** și de atributul SRC, care dă adresa fișierului grafic, ce conține imaginea.

```
<IMG SRC = /director/sub-director/nume_de_fișier_grafic>
```

Pentru a putea fi afișate, imaginile trebuie să îndeplinească o singură condiție și anume să se regăsească într-un format de fișier recunoscut de *browser*-ul folosit. Cele mai obișnuite și folosite formate sunt cele de tip GIF (Graphics Interchange Format), JPEG sau *PostScript*. Imaginile din paginile HTML se regăsesc pe un server, deci pot fi accesate și prin URL-ul (adresa) lor. Adăugarea unei imagini într-un document HTML, fie printr-o legătură *hypertext*, fie prin simpla sa includere, îl transformă pe acesta într-un document *hypermedia*.

Accesul la informații de tip video sau sunet dintr-un document, face apel la legăturile spre aceste elemente, depozitate în fișiere specifice, AVI sau WAV:

```
<A HREF = "http:// .....video.extensie"> zonă-activă <A>
```

sau

```
<A HREF = "http:// .....sunet.extensie"> zonă-activă <A>
```

Activarea zonelor fierbinți va declanșa clipurile a căror calitate depinde de capacitățile platformei clientului, deoarece acolo se face redarea lor.

Așa cum s-a amintit limbaajul HTML este un limbaj de descriere a structurii unui document cu ajutorul unor marcaje, denumite baize sau etichete. Aceste etichete sunt semnificative doar pentru *browser*-ul, programul de navigație, care citește documentul. Ele sunt invizibile pe ecran la momentul citirii fișierului HTML, gestiunea lor făcându-se de către autorul documentului HTML. Cele mai multe dintre ele sunt însoțite de atribute sau caracteristici, care specifică valori, sau descriu anumite detalii de structură a documentului.

Există anumite limite ale limbajului HTML care se pot datora în principal interfeței sale de programare. Astfel, la nivelul actual al HTML, nu se permite includerea propriu-zisă a tuturor tipurilor de reprezentare a informației, ci doar înlănțuirea prin ancorare a unor fișiere specifice.

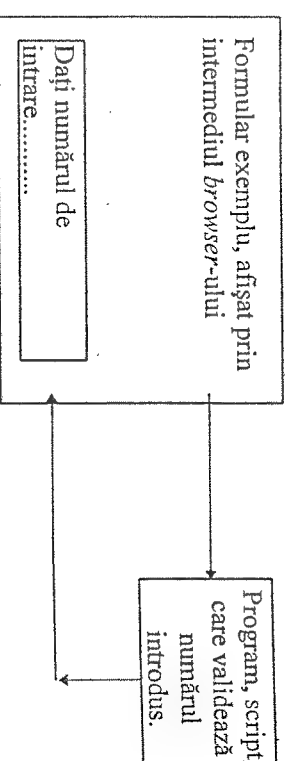
În mod practic, paginile HTML se creează, după care se pun la dispoziția utilizatorului într-un server. Acesta folosește un browser pentru a consulta paginile prin alegerea unor legături.

### 8.2.3 Formulare și programarea CGI

Simpla selecție a legăturilor nu presupune însă un grad de interactivitate între utilizator și program. *Formularele sau formele* sunt răspunsul invocat de limbajul HTML pentru a genera pe ecran zone de dialog și de interacțiune cu utilizatorul și deci, de a gestiona interactivitatea în document. Aceste zone de dialog, care se pot găsi sub diferite forme, se execută ca un program, într-o anumită zonă rezervată a serverului, denumită *Common Gateway Interface (CGI)*. Elementele de interfață prin care se stabilește interacțiunea cu utilizatorul sunt binecunoscutele casete de introducere text, butoanele de validare, butoanele de opțiuni, meniurile demulante, listele, barele de defilare, aceleași ca în limbajele de programare vizuală. Unele butoane de interacțiune pot fi înlocuite cu imagini care sugerează mai bine funcționalitatea acestora, denumite *imagini sau butoane clicabile*. Butoanele-imagine sunt în special folosite în *home-pages*. Toate aceste elemente de interfață preiau date de diferite tipuri, care sunt prelucrate de programe, denumite și *script-uri*. Programul sau *script-ul* care tratează formularul, adică exploatează informațiile acestuia, se execută în CGI-ul serverului și poate fi scris în diferite limbaje de programare.

*Script-ul* este cel care face în fapt, legătura dintre *browser-ul* care afișează formularul și un alt program al mașinii server (de cele mai multe ori o bază de date), care prelucrează datele primite prin formular. Secvența de instrucțiuni a *script-ului*, este scrisă de obicei în limbajele C sau Basic și permite testarea, validarea și prelucrarea datelor primite prin intermediul formularului. Cu siguranță fiecare dintre noi am manevrat informații dintr-un formular pe calculator. Cel mai simplu exemplu este acela al introducerii într-o casetă de test a unei parole. Acest text-parolă se introduce supervizat de *browser*, apoi el este preluat de un program *script* și validat. Dacă

operația se termină cu succes, utilizatorul va putea parcurge informația mai departe, tot prin intermediul programului de navigație. Iată mai clar, în schema de mai jos, cum se transferă controlul de la browser la un alt program, prin intermediul *script-ului*:



*Script-ul* cgi, care gestionează acest formular de verificare a unui număr de intrare, va recupera datele introduse, le va decodifica și prelucra corespunzător, în general consultând o bază de date. Descrierea formularului într-o sursă HTML se codifică în felul următor:

```

<HTML>
<HEAD><TITLE> formular exemplu </TITLE></HEAD>
<BODY>
<H3>
<FORM method="post" action="http://.....:progr.exe">
<! atributul METHOD arată modul de transfer al datelor trimise către script, iar atributul ACTION indică URL-ul și specificația completă a script-ului care va trata formularul >
  Dati numărul de intrare
  <input name="numar">
  < ! identificarea datei de trimis și de prelucrat, care este în acest caz, numar >
  >
  <input type="submit" value="Confirmati">
  apoi
  
```

<! valoarea SUBMIT a atributului TYPE declanșează trimiterea datelor din formular spre *script*-ul care le tratează, la apăsarea butonului Confirmăți >

</FORM>

</H3>

</BODY>

</HTML>

După cum s-a văzut în sursa de mai sus, formularul este codificat prin eticheta **FORM**, care este înlocuită de o anumită metodă de transport către server a datelor introduse. Codul *script* depinde de *metoda de transport a datelor*. Una din metodele de transport a datelor este **POST**, prin care șirul de caractere se transmite serverului printr-o secvență HTTP specială. Serverul va lansa *script*-ul și va transmite șirul de date spre intrarea standard a acestuia. O altă metodă de transport a datelor introduse este metoda **GET**, prin care șirul transmis este însoțit de URL-ul ce referențiază *script*-ul cgi, de executat. URL-ul este furnizat în clar prin atributul **ACTION**, ca în exemplul amintit. De obicei, dacă *script*-ul este apelat prin intermediul unui formular, ca în sursa de mai înainte, metoda folosită va fi **POST**.

După cum se știe codul HTML este în general inserat într-un fișier. Dacă în același timp acest fișier se modifică și este cerut și de către un alt client, acesta riscă să aibă o versiune incoerentă sau neactualizată a acestui fișier. Din această cauză a apărut ideea programării *CGI (Common Gateway Interface)* pentru a construi un document HTML corespunzător unei legături. Documentul este trimis la client pe măsura construirii sale, fără a fi niciodată stocat într-un fișier. Acest lucru se realizează cu ajutorul *legăturilor executabile*. Programele lansate la pornirea legăturilor executabile se numesc *script*-uri *cgi*. Astfel, în loc să lanseze un fișier cerut prin URL-ul său, serverul va executa un *program cgi*, denumit în mod curent, tot *script*. Toate limbajele care pot avea o ieșire standard, pot fi utilizate pentru scrierea *script*-urilor *cgi*. *Script*-urile *cgi* se păstrează într-o

ramificație separată din arborescența serverului, pentru a putea fi ușor identificate și recunoscute la întreținere.

În concluzie, în *programarea cgi* documentul este rezultatul execuției unui program, denumit *script* *cgi*. Datorită facilităților lor, limbajele de programare pot crea documente dinamice de toate tipurile: html, imagine, sunet, etc.

Întrucât limbajul HTML este un limbaj de structurare simplu, documentul HTML poate fi pregătit cu ajutorul unui editor de text obișnuit sau cu un editor DTP (*Desktop Publishing*), care poate edita cod HTML.

Alături de cele două versiuni HTML existente, 2 și 3, limbajul JAVA a devenit deja un standard pentru crearea aplicațiilor accesibile pe Web. La nivel structural și sintactic JAVA este un limbaj orientat obiect, apreciat ca fiind destul de apropiat de C. Rezultatul compilării în JAVA nu este un cod executabil, ci un cod intermediar, care se poate executa ulterior pe orice fel de platformă. Acest avantaj, ce rezolvă într-un mod original problemele de compatibilitate, mărește interesul pentru limbaj.

## 8.2.4 Exemplu de exploatare a datelor unui formular prin metoda POST

Pentru a demonstra posibilitățile cele mai uzuale de interactivitate, ne vom folosi de exemplul concret al unei surse formular și de modul în care acesta se completează de la distanță. Formularul construit sub forma unui fișier de tip html este lansat de organizatorii simpozionului *Geneva Forum on Logistics*, care dispun de un server Web. Sursa acestui formular descrie structura lui, precum și modalitățile de dialog cu utilizatorul. Accesul la acest document s-a asigurat prin următoarele modalități:

- anunțuri *call for papers* către participanți, trimise prin poșta clasică sau prin *e-mail*, în care s-a comunicat și URL-ul formularului de înscriere <http://www.unige.ch/.....>;
- consultarea întâmplătoare a documentului de către o persoană care vizitează serverul amintit;

- consultarea documentului prin legături realizate de alte servere, aparținând comunității științifice internaționale, către serverul în cauză;
- captarea documentului prin intermediul serviciilor de căutare pe Internet, după cuvinte cheie, domenii de studiu, zone geografice, index tematic, etc.

Fig. 8.1 Structura formularului recepționat

Generarea *script*-ului html al formularului urmărește structura din fig. 8.1. Câmpurile definite în formular vor ghida utilizatorul în introducerea de valori corespunzătoare sau pentru alegerea de opțiuni definite prin liste. Toate cuplurile definite sub forma *numele câmpului* (dat în mod obișnuit prin atributul **NAME** al unei etichete corespunzătoare) și *valoarea câmpului* (dată în mod obișnuit prin atributul **VALUE** al unei etichete corespunzătoare) vor fi codificate și apoi transmise prin metoda **POST** către serverul care le va trata prin programul *script* corespunzător.

Acest formular electronic, văzut ca mai sus prin *browser*-ul utilizatorului, este realizat de *script*-ul html, listat mai jos (fig. 8.2)

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
```

```
<HEAD>
<TITLE>Geneva Forum on Logistics </TITLE>
<META NAME="GENERATOR" CONTENT="Mozilla/3.0Gold (Win95; I
[Netscape])">
</HEAD>
<BODY>

<P><IMG SRC="forum.gif" ALIGN=CENTER> </P>

<H5> Application form, accompanied by a detailed resume (CV),
to be sent before 27 May 1997 to the following address: </H5>

<PRE>
    Cynthia van Sluis
    Uni-Mail, HEC
    102 Boulevard Carl-Vogt, CH-1211 Geneva 4, Switzerland
</PRE>

<H4> PLEASE, USE CAPITAL LETTERS </H4>

<P><FORM ACTION="http://noohoo.ncsa.uiuc.edu/htbin/post/post-query"
METHOD="POST"></P>

<P><NAME: <INPUT name="name" size=60></P>

<P><SURNAME: <INPUT name="surn" size=60></P>

<P><POSITION: <INPUT name="posi" size=60></P>

<P><COMPANY: <INPUT name="comp" size=60></P>

<P><OFFICE ADDRESS: <INPUT name="offi" size=60></P>

<P><TELEPHONE: <INPUT name="tele" size=25>Fax: <INPUT name="fax" size=25></P>

<P><I>I would like to participate in: </I><BR></P>

<PRE>
<INPUT type="radio" name="mod" value=Full_week> THE FULL WEEK PROGRAM
(5 DAYS)
<INPUT type="radio" name="mod" value=Module_1> MODULE 1 (FIRST 3 DAYS)
<INPUT type="radio" name="mod" value=Module_2> MODULE 2 (LAST 3 DAYS)

<INPUT type="checkbox" name="day1" value=Yes> Day 1 Dynamic Production
Management: Concurrent Planning and Control
<INPUT type="checkbox" name="day2" value=Yes> Day 2 Production System Design
Supply Chains
<INPUT type="checkbox" name="day3" value=Yes> Day 3 Managing Uncertainty in
```



<INPUT type=checkbox name="day4" value=Yes> Day 4 Scheduling Manufacturing Processes  
 <INPUT type=checkbox name="day5" value=Yes> Day 5 Manufacturing Systems:  
 Process Control, Performance Evaluation, Scheduling  
 </PRE>

<P></and I will pay: </I></P>

<H4>  
 <INPUT type=radio name="tax" value=3500 >CHF 3'500,- full participation  
 <INPUT type=radio name="tax" value=2300 >CHF 2'300,- module 1 or 2  
 <INPUT type=radio name="tax" value= 800/day >CHF 800,- per day  
 </H4>

<P></Hotel arrangement: </I></P>

<H5><INPUT type=checkbox name="hotel" value=NO >I don't need hotel arrangement  
 <BR>  
 <INPUT type=checkbox name="hotel" value=YES>Please make a reservation in  
 <INPUT type=radio name="categ" value=\*\*\*\* >\*\*\*\*Hotel (CHF 100-150,-/night)  
 <INPUT type=radio name="categ" value=\*\*\*\* >\*\*\*\*Hotel (CHF 60-100,-/night)  
 <BR>  
 </H5>

<P>Day of arrival:  
 <SELECT NAME="arr\_day">  
 <OPTION>1<OPTION>2<OPTION>3<OPTION>4<OPTION>5<OPTION>6  
 <OPTION>7<OPTION>8<OPTION>9<OPTION>10<OPTION>11<OPTION>12  
 <OPTION>13<OPTION>14<OPTION>15<OPTION>16<OPTION>17<OPTION>18  
 <OPTION>19<OPTION>20<OPTION>21<OPTION>22<OPTION>23<OPTION>24  
 <OPTION SELECTED>25<OPTION>26<OPTION>27<OPTION>28<OPTION>29  
 <OPTION>30<OPTION>31  
 </SELECT>

<SELECT NAME="arr\_month">  
 <OPTION>January<OPTION>February<OPTION>March<OPTION>April  
 <OPTION>May<OPTIONSELECTED>June<OPTION>July<OPTION>August  
 <OPTION>September<OPTION>October<OPTION>November<OPTION>December  
 </SELECT>

<SELECT NAME="arr\_year">  
 <OPTION>1995<OPTION>1996<OPTION>1997<OPTION>1998  
 </SELECT><BR>

Day of departure: <SELECT NAME="dep\_day">  
 <OPTION>1<OPTION SELECTED>2<OPTION>3<OPTION>4<OPTION>5  
 <OPTION>6<OPTION>7<OPTION>8<OPTION>9<OPTION>10

<OPTION>11<OPTION>12<OPTION>13<OPTION>14<OPTION>15  
 <OPTION>16<OPTION>17<OPTION>18<OPTION>19<OPTION>20  
 <OPTION>21<OPTION>22<OPTION>23<OPTION>24<OPTION>25  
 <OPTION>26<OPTION>27<OPTION>28<OPTION>29<OPTION>30<OPTION>31  
 </SELECT>

<SELECT NAME="dep\_month">  
 <OPTION>January<OPTION>February<OPTION>March<OPTION>April  
 <OPTION>May<OPTION>June<OPTION SELECTED>July<OPTION>August  
 <OPTION>September<OPTION>October<OPTION>November<OPTION>December  
 </SELECT>

<SELECT  
 NAME="dep\_year"><OPTION>1995<OPTION>1996<OPTION>1997<OPTION>1998  
 </SELECT></P>

<P>The confirmation of inscription will be mailed with the registration  
 fee to be paid. Fee payment will valid the inscription. <BR>

Date <SELECT NAME="comp\_day">  
 <OPTION>1<OPTION>2<OPTION>3<OPTION>4<OPTION>5<OPTION>6  
 <OPTION>7<OPTION>8<OPTION>9<OPTION>10<OPTION>11<OPTION>12  
 <OPTION>13<OPTION>14<OPTION>15<OPTION>16<OPTION>17<OPTION>18  
 <OPTION>19<OPTION>20<OPTION>21<OPTION>22<OPTION>23<OPTION>24  
 <OPTION>25<OPTION>26<OPTION>27<OPTION>28<OPTION>29<OPTION>30  
 <OPTION>31  
 </SELECT>

<SELECT NAME="comp\_month">  
 <OPTION>January<OPTION>February<OPTION>March<OPTION>April  
 <OPTION>May<OPTION>June<OPTION>July<OPTION>August<OPTION>September  
 <OPTION>October<OPTION>November<OPTION>December  
 </SELECT>

<SELECT NAME="comp\_year">  
 <OPTION>1995<OPTION>1996<OPTION>1997<OPTION>1998  
 </SELECT>

<HR>By pressing the Send button you will be  
 <INPUT TYPE="submit" VALUE="Send">, otherwise  
 <INPUT TYPE="reset" VALUE="Clear Form"></P>  
 <P></FORM></P>  
 </BODY>  
 </HTML>

Fig. 8.2. Script-ul unui formular de înscriere la simpozion

Înainte de a trece la construirea propriu-zisă a elementelor de interacțiune ale acestui formular, sursa html cuprinde între etichetele specifice, câteva informații generale, de identificare a documentului. Întrucât formularul aparține Forumului amintit, numele pe care *browser*-ul îl va afișa pe bara de titlu a ferestrei pentru acesta, va fi de asemenea *Geneva Forum on Logistics*. Numele documentului este introdus în sursă prin etichetele `<TITLE>` și `<TITLE>`.

După acest element, se definește *en-tete*-ul Forumului și alte informații de interes general, care sunt elemente fixe ale formularului electronic și nu trebuie modificate cumva de către utilizatorul acestuia. Astfel, se afișează prin intermediul etichetelor `<IMG SRC = "forum.gif">` `ALIGN = MIDDLE>`, o siglă de tip imagine a acestuia. Pentru a alinia centrul textul ce urmează acestei imagini s-a folosit atributul `ALIGN`.

Alinieră la un nou paragraf este de fiecare dată introdusă prin eticheta `<P>`. Adresa la care se vor trimite documentele de înscriere este dată într-o anumită formă fixă, dispusă pe un număr de rânduri. Această modalitate nemodificabilă este specificată după cum se poate constata, prin etichetele `<PRE>` și `</PRE>`, ce cuprinde așa numitul text preformatat. Textul cuprins între aceste etichete va respecta întocmai la afișare, forma în care el a fost introdus în sursă.

Descrierea propriu-zisă a formularului cu câmpurile sale de introducere și selecție începe cu eticheta `FORM`. După cum am amintit, datele introduse de utilizator sunt transmise serverului de tip `NCSA`, prin metoda `POST`, adică șirul de caractere ce urmează a fi tratat de *script* este transmis printr-o secvență specială de tip `http`. *Script*-ul, care are sarcina de a colecta datele formularului, este identificat prin `URL`-ul său, furnizat de atributul `ACTION`.

Cu aceste date, se poate trece de acum la definirea diferitelor câmpuri ale formularului, câmpuri ce constituie interfața de interacțiune cu utilizatorul. Fiecare dintre zonele pe care utilizatorul le va completa în formular se descrie cu ajutorul unor etichete `HTML` specifice. Acest exemplu beneficiază de aproape toate tipurile de elemente de comunicare.

Definirea diferitelor intrări de tipul text și butoane, este asigurată de clasa `INPUT` de etichete `HTML`. Fiecare zonă de intrare este definită cu un nume de variabilă corespunzător (atributul `NAME`) și o valoare asociată acesteia (atributul `VALUE`). Intrările specificate de eticheta `INPUT`, cu atributele `NAME` și `VALUE`, sunt însoțite de tipul specific: *checkbox*, text, butoane de opțiune.

Generarea unor câmpuri de intrare de tipul text, denumite în formularul de față ca: *Name, Surname, Position, Company, Office Address, Telephone, Fax*, este însoțită în afară de numele zonei descrise și de lungimea șirului de caractere de introdus, șir luat în considerare pentru fiecare text în parte (`SIZE`).

Intrările denumite butoane radio sau butoane de opțiune, permit alegerea unei variante unice dintre cele propuse. În formularul ales ca exemplu, ele sunt folosite pentru a stabili tipul de program la care utilizatorul va participa și pentru a determina modalitatea de plată a cazării. Intrarea de tipul amintit este identificată prin eticheta `<INPUT TYPE=RADIO NAME=.....>`. După cum se poate constata în acest caz, aceeași variabilă definită de atributul `NAME` are definite mai multe valori diferite. Spre exemplu, variabilele din formular denumite *mod*, *tax* sau *categ* stabilesc de fapt un bloc de butoane de alegere exclusivă.

Pentru alegerea mai multor variante propuse, dintr-un bloc de opțiuni, formularul se folosește de elementele de intrare de tipul *checkbox*. Ca și celelalte elemente de intrare, ele sunt introduse prin eticheta `INPUT`, însoțită de această dată de tipul specific `CHECKBOX`. Această soluție de interacțiune este posibilă pentru fixarea programului de lucru, propus pe zile. Fiecare buton de acest fel are asociat de asemenea un nume de variabilă și o valoare a acesteia.

Un element special al structurii unui formular este lista. Diferitele ei forme se pot crea prin etichete aparținând clasei de tip `SELECT`. În exemplul propus, informațiile de tip zi, lună, an de sosire, zi, lună, an de plecare sau de înscriere se fixează prin această modalitate de comunicare. Numele variabilei listă este specificat de asemenea, printr-un atribut `NAME`

și în cazul de față este *arr\_day*, *arr\_month*, *arr\_year* sau *dep\_day*, *dep\_month*, *dep\_year*. Fiecare listă este descrisă între etichetele `<SELECT>` și `</SELECT>`, declararea valorilor corespunzătoare listei fiind specificate în mod concret prin **OPTION**. Când o valoare a listei introdusă prin **OPTION** este însoțită și de opțiunea **SELECTED**, aceasta va deveni valoarea afișată în mod implicit la vizualizarea pe ecran. Astfel, pentru ziua de plecare, valoarea implicit aleasă și afișată este 2, iar pentru luna valoarea implicită va fi JULY. Dacă utilizatorul nu va alege alte valori decât cele deja afișate, aceste date vor fi trimise *script*-ului de tratare.

Confirmarea sau anularea datelor introduse sau selectate în formular se realizează printr-o intrare **INPUT** specială, de tip **SUBMIT** sau **RESET**.

Butonul **SUBMIT**, care aparține de asemenea clasei **INPUT**, se va folosi pentru confirmarea datelor introduse. El va purta înscrisă denumirea **SEND**, stabilită prin atributul **VALUE="SEND"**. Apăsarea acestui buton va declanșa procedura de transmitere a tuturor datelor formularului spre *script*-ul său de tratare, așa cum au fost ele introduse de utilizator.

Un alt buton de intrare special, este de cel de tip **RESET**, a cărui valoare este în acest formular *Clear Form*. Valoare va fi înscrisă ca nume, pe acest buton. Acționarea butonului **RESET** va avea ca efect ștergerea, anularea tuturor datelor introduse de către utilizator în formularul electronic.

Închiderea structurii formularului este marcată de eticheta `<FORM>`, iar documentul *Geneva Forum on Logistics* se finalizează cu eticheta `</BODY>`.

### 8.3 Limbaje script ale uneltelor authoring

Multe unelte de dezvoltarea a aplicațiilor multimedia existente furnizează un mod de a manevra obiectele pe ecran. Metodele folosite sunt cele *baze pe evenimente*, construite în interiorul unelei, sau cele ce se bazează pe *transmiterea unui script*. Unelele *authoring* își construiesc atât obiectele cu care utilizatorul interacționează, cât și *script*-urile și acțiunile acestora, adică modul în care se concretizează interacțiunea. Aceste unelte

furnizează pentru crearea aplicației multimedia o anumită "metaforă *authoring*".

Limbajul *script* simplifică orchestrarea evenimentelor, acțiunilor și comportamentul obiectelor. Un *script* se poate defini ca un *set de comenzi* monitorizate prin apăsarea unui buton și care permite executarea unei acțiuni. *Script*-urile se referă la obiectele multimedia, stabilind un comportament corespunzător al acestora. Acțiunile simple asupra obiectelor multimedia pot fi: opriți în timpul redării, derularea cu un ritm mai rapid, redimensionarea ferestrei video, etc.

În mod obișnuit, un limbaj *script* angajează un *sistem de programare orientat pe obiect*, proiectat să permită independența de sistemul de operare și de *hardware*. Din acest motiv, aplicațiile multimedia create cu sistemele *authoring* sunt independente de sistemul de operare. Deținând caracteristicile programării orientate pe obiect, codul generat de limbajul *script* este reutilizabil, independent de hardware, interpretabil de un *player* la momentul execuției.

*Execuția unui script* este condiționată de mai multe etape de codificare. O sursă, un *script*, realizată într-o unelă *authoring* se translatează (compilază) într-un cod intermediar, care se execută la momentul rulării. Acest cod intermediar este tradus în instrucțiunile mașinii de bază de către un interpretor de cod intermediar. Alternativ, *script*-urile pot fi analizate și în formă textuală, de un interpretor/analizor. *Player*-ul care execută programul *script*, interpretează *script*-urile și compune prezentarea mediilor sub interacțiunea utilizatorului. Codul generat de *script* este independent de mașină, cu toate că *player*-ul, care îl citește la momentul execuției, este dependent de mașină. Prin aceasta, *player*-ul comunică cu sistemul de operare și cu interfața grafică (GUI). În concluzie, *player*-ul executabil conține un interpretor/analizor de cod dependent de mașină și de asemenea, un sistem care să gestioneze prezentarea real-time, să aloce și să gestioneze resursele multimedia, precum și interactivitatea.

*Sistemul de gestiune a prezentării real-time* este foarte important în sensul în care el are rolul de a organiza datele și apoi de a le prezenta pe

ecran, într-un mod oportun și sincronizat. Multiplele obiecte de tip medii de comunicare care coexistă pe ecran, suferă în mod obișnuit un proces de compunere înaintea prezentării într-un *buffer off-screen*, după care se scriu într-un *buffer* video de afișare. Sistemul de gestiune a prezentării asigură sincronizarea obiectelor la o viteză a cadrelor fezabilă, conform mecanismului de sincronizare al limbajului *script* și a altor resurse. El poziționează obiectele, le redesenează și le actualizează pe ecran astfel încât ele sunt deplasate, modificate, eliminate sau introduse la momentul oportun în prezentare. Acest sistem deține pe lângă funcția de gestionare a prezentării și *funcția de gestionare a resurselor*, care include sarcina de "garbage collection". Sistemul de gestiune a prezentării *real-time* nu face doar o simplă combinare a obiectelor, ci gestionează ansamblul obiectelor active, concurente, în timp ce răspunde și comenzilor inițiate de evenimente în timp real. Datorită lui, prezentarea poate apărea ca o experiență virtuală, concurentă, și nu ca un set de evenimente secvențiale. Numărul acțiunilor posibile ce rezultă din interacțiunile dintre obiecte și dintre acestea cu utilizatorul, poate fi foarte mare.

Limbajul *script* permite dezvoltarea aplicațiilor multimedia cu diferite nivele ale interactivității cu utilizatorul. El poate suporta moduri de interactivitate conversațională, constructivă și colaborativă (de grup). Complexitatea și cerințele mari de resurse de memorie pe care le solicită limbajele *script* pot fi rezolvate prin anumite forme de interactivitate.

Deși un sistem de programare orientat pe obiect conține în mod obișnuit una sau mai multe biblioteci de obiecte, care pot mări necesitățile de memorie, multe sisteme *authoring* rezolvă problema accesului la biblioteci, înainte de momentul execuției.

De asemenea, pentru a reduce cantitatea de resurse necesară prezentărilor multimedia se practică segmentarea acestora, în scene sau în pagini.

Lipsa de standardizare a limbajelor *script* a determinat ca fiecare unealtă *authoring* și deci, fiecare limbaj *script* să dețină propriul său *player* de execuție. De aceea, este dificil ca un periferic de redare a prezentării

multimedia sau un calculator, să suporte concurent mai multe limbaje *script*. În prezent se manifestă tendința de a include un limbaj *script* comun în toate corpurile standardelor cunoscute ale multimедiei. În acest sens, grupul MPEG stabilește specificația DSM-RSIF (Digital Storage Media) ca format *scripting* de referință pentru extensia Digital Storage Media a standardului MPEG.

O altă încercare de standardizare este SMLS (Standard Multimedia Language *Scripting*), creat pe extensii ale standardului SGML (Standard Generalized Markup Language) și care este considerat o aplicație *HyTime*. El este un mecanism standardizat pentru *script*-urile încorporate în hipertexturile SGML, ce permite descrierea *script*-urilor, a claselor și a structurilor de date. SMLS deține o bibliotecă opțională, furnizând clase folosite pentru multimedia, funcții sistem de operare generice și interfețe utilizator grafice. Acest limbaj are însă numeroase limite care trebuie depășite:

- nu specifică un anumit limbaj *script* sau de programare;
- nu specifică tipurile de date, de lucru;
- nu specifică formate de interschimb, sursă sau binare;
- nu specifică reguli de codificare a mediilor.

Cu toate acestea, folosind arhitectura SMLS, un document SGML cu *script*-uri incluse ar deveni o aplicație de sine stătătoare. Arhitectura SMLS deține o interfață orientată obiect, între *script*-uri și documente. Această extensie a standardului SGML prezintă un larg interes în WWW (World Wide Web) și în alte aplicații SGML, SMLS promițând să devină un standard cu largă aplicabilitate.

#### 8.4 Limbaje vizuale pentru realizarea de producții multimedia

O altă clasificare a uneltelor *authoring* multimedia, în afară de cea deja prezentată mai înainte, are drept criteriu capacitatea de programare a acestor sisteme. Această capacitatea este legată, fie de limbajele de programare specifice sistemelor, fie de limbajele de nivel înalt deja

cunoscute, cum ar fi C sau Basic. Un sistem *authoring* multimedia, ce deține un limbaj propriu inclus, dispune de două posibilități:

- programare vizuală, bazată pe manipularea directă a unor semne;
- programare cu un limbaj *script*.

*Programarea vizuală*, cu *icon*-uri, este considerată cea mai simplă.

Această modalitate este caracteristică unor produse *authoring* (Authorware). Cu toate acestea, produsele ce dețin un limbaj *script* inclus, cum ar fi *HyperCard*, *Director* sau *ToolBook*, sunt considerate mai puternice, întrucât ele asigură și controlul navigației.

Încercând o scurtă definiție a acestui tip de limbaj, se poate spune că acesta este reprezentarea vizuală a entităților conceptuale și a operațiilor asociate lor.

Limbajele vizuale presupun folosirea de către utilizator a unei comunicații bazate pe propoziții *icon*-ice, în care *icon*-urile pot referi obiectele multimedia și permit accesul dinamic la toate tipurile de medii. Facilitățile acestui limbaj permit crearea de obiecte multimedia însoțite de un anumit comportament, care răspunde la evenimente și care poate executa anumite *task*-uri. Sistemul de programare bazat pe propoziții *icon*-ice generează comenzi folosindu-se de un set de *icon*-uri predefinite, care determină o creație, pe cât de dinamică pe atât de simplă. Limitarea domeniului de comenzi generate de folosirea limbajului *icon*-ic, este benefică în aplicațiile multimedia, deoarece permite accesul repetat și dinamic asupra informației. În faza actuală, *icon*-urile predefinite se referă în mod specific numai la un anumit tip de obiect multimedia, mesajul informațional constituindu-se prin combinarea acestora. Structura de obiecte multimedia este întotdeauna însoțită de evenimente, care determină în final, comportamentul acestora.

Compilarea surselor în limbaj vizual se bazează pe interpretarea propozițiilor vizuale, pe traducerea lor într-o formă ce permite execuția unui anumit *task*. Cu toate acestea, procesul nu este chiar așa de ușor, deoarece compilatorul nu poate determina înțelesul propoziției vizuale printr-o simplă citire a *icon*-ului. De aceea, trebuie să se ia în considerare contextul în care

apare propoziția vizuală, adică modalitatea în care un obiect se leagă de un altul. Contextul rezultă din modul de îmbinare a *icon*-urilor, eventual pe baza unor reguli stabilite de utilizator, în funcție de aplicația ce se dorește a se obține.

Elementul esențial al programării vizuale este considerat *icon*-ul, propoziția vizuală compunându-se prin aranjarea spațială a *icon*-urilor obiecte și a *icon*-urilor operații, într-o anumită schemă. Aceasta descrie în general fie o anumită entitate conceptuală, fie o anumită secvență de acțiuni. Din punctul de vedere al aranjării acestora, propoziția vizuală poate avea o dispunere pe orizontală sau pe verticală. Locul particular în care se poate găsi un *icon* poate modifica înțelesul acestuia.

În general, *icon*-ul predefinit de tip obiect se referă la imaginea fizică a acestuia și se constituie ca un element al *software*-ului de creație împreună cu instrucțiunile asociate. *Icon*-ul predefinit de tip proces, denumit și ca *icon* de procesare, poate fi folosit însă pentru inițializare, declarare, decizie, prelucrare sau calcul. Aceste categorii sunt deja cunoscute din programarea cu limbajele de programare procedurale, dar pentru instrucțiuni. Acest tip de *icon*-uri denotă anumite operații și sunt în general dependente de contextul în care evoluează. Așa cum este deja cunoscut în domeniu, acestea se bazează pe folosirea de operatori. Mai concret, aceste categorii de *icon*-uri predefinite, folosite de diferite produse *authoring* sunt:

- pentru acces la mediile de comunicare;
- pentru efecte speciale;
- de alegere a tipului de medii;
- de decizie în structura de navigare;
- pauză;
- ștergere ecran;
- grupare pe nivele de agregare;
- de calcul;
- pentru apeluri externe.

Funcționând pe principiul fluxului de evenimente, propoziția vizuală se construiește printr-o *structură* sau o *hieră* de *task*-uri și decizii, structură

al cărui element esențial este *icon-ul*, de un anumit tip. Această structură se poate compara și ea cu o schemă logică, tradițională. Fluxul "hărții" arată logica și succesiunea evenimentelor proiectului, acesta putându-se realiza pe mai multe nivele de detaliere. Pe această schemă intervin *icon-urile* de diferite tipuri, fie că sunt apelate din bibliotecă, fie că se construiesc în interiorul *task-ului* specific.

În cazul în care *icon-urile* de tip obiect sunt definite în prealabil în *biblioteci de icon-uri*, ele sunt preluate mai târziu în proiect, prin operația "drag and drop" și puse în structura dorită. Aceste biblioteci există în mod separat față de fișierele aplicație, putând fi folosite de mai multe proiecte. Atunci când nu există sau nu sunt necesare bibliotecile de *icon-uri*, pe structura de desfășurare a aplicației se efectuează direct editarea conținutului categoriei *icon* aleasă, atribuindu-i-se funcții sau obiecte. Structura aplicației admite drept conținut pentru categoria *icon-urilor* medii de comunicare, orice tip de elemente multimedia: text, grafică, animație, sunet, video.

Datorită structurii de desfășurare a proiectului și facilităților programelor *authoring* ce dețin astfel de limbaje, se pot edita direct în programul de concepere, fișierele specifice mediilor incluse. În acest sens, se folosesc editoare specializate, încorporate în produs și care admit un domeniu mare de formate de fișiere. Folosirea acestora evită astfel, cunoașterea unor unelte adiționale și crește viteza de operare asupra proiectului.

În comparație cu programarea în limbaj *script*, care se bazează în principal pe condiții prestabilite prin comenzi, programarea vizuală se concretizează într-un *dialog de alegere și organizare de icon-uri predefinite și de editare a lor*.

Unelte *authoring*, ce suportă programarea vizuală pot întreține *legături cu exteriorul*, prin comunicarea directă cu alte programe, fie prin stocarea și preluarea funcțiilor în/din bibliotecă cu legături dinamice (DL), fie prin inserarea de obiecte împachetate OLE sau prin apeluri MCI.

## 9. MULTIMEDIA - TOOLBOOK

### 9.1 Inițiere în Multimedia ToolBook

Despre multimedia s-a vorbit și se va mai vorbi încă mult timp. Cum nu ne propunem un demers prea teoretic asupra problemei, ne vom măgăni la a enumera doar câteva concluzii desprinse din dezbaterile asupra acestui domeniu, despre care se pretinde că a revoluționat sau cel puțin este pe cale să revoluționeze informatica și prin ea viața noastră cotidiană.

Să reținem așadar că **multimedia** definește în esență, un sistem de comunicare folosind mai multe medii simultan: sunet, imagini fixe și animate, text, secvențe video etc. Ea înseamnă de fapt o platformă calculator, capabilă să gestioneze eficient și de manieră cât mai naturală mai multe medii de comunicare. Multimedia combină trei mari inovații ale secolului: telecomunicațiile, tehnica de calcul și audiovizualul. Pornind de la ideea că omul însuși, prin esența lui este "multimedia", aplicațiile de bază ale acestei tehnologii se orientează spre informarea, dar și spre formarea sa.

Deși primele încercări sunt plasate cu mult timp în urmă, ritmul cu care s-a impus în anii 90 este surprinzător de rapid. Câteva din motivele acestei dinamici le identificăm cu ușurință. Unul este susținut de progresele deosebite realizate în domeniul numerizării sunetului și imaginii, ca bază a unei **tehnologii unitare de producție**, gestime și utilizare a informației de toate tipurile, folosind calculatorul. Un altul este legat de **perfectarea unor modele teoretice de integrare a informației aflate pe documentele** din sistemele informaționale. Acest lucru permite o regăsire mult mai rapidă de către profesioniști, dar și de către publicul larg, a informației aflată pe documente, lucru deloc neglijabil dacă amintim că circa 75-80% din volumul de informații se stochează încă pe documente.

Calculatorul s-a aliniat rapid la aceste progrese, mutații spectaculoase producându-se în ultimii 5-6 ani, atât în domeniul *hard-ului*, cât și al *soft-ului*. Rețelele de calculatoare permit astăzi consultarea documentelor la distanță, practic din oricare nod de pe glob. Mai mult ca oricând, prin televiziunea numerică, prin integrarea telefoniei și a *fax-ului*,

calculatorul a pătruns adânc în viața noastră de zi cu zi. Iată de ce o încursivă practică în domeniul multi- și hypermediei ne va ajuta de fapt, să înțelegem mai bine lumea în care deja evoluăm.

Succesul interfețelor grafice bazate pe manipularea directă a unor simboluri se explică în mare măsură prin faptul că ele exploatează ceva ce utilizatorul cunoaște deja: semnificația unor semne grafice, modul de aranjare a obiectelor pentru a le găsi ușor și pentru a-și crea deprinderi în căutare, prezența în prim plan doar a obiectelor care interesează etc. De ce nu am folosi și deprinderi ale omului din domeniul lecturii cărților, organizând informația pe capitole, în cadrul capitolelor pe pagini, cu trimiteri în text către alte pagini sau către alte cărți etc.

**Multimedia ToolBook** este un sistem orientat pe programare vizuală, produs de către firma Asymetrix. Denumirea, instrument de creat cărți multimedia, provine tocmai de la faptul că aplicația multimedia este construită pe principiul cărții, cu pagini dispunând de un prim-plan (*foreground*) și un fundal (*background*). Un fundal conține de obicei elemente ce se repetă în mai multe pagini (butoane de navigație, elemente de decor, eventual o numerotare a paginilor etc.) și deci poate fi comun mai multor pagini, realizând astfel o mai eficientă combinare a componentelor multimedia.


Produsul lucrează sub Windows și utilizează practic toate tipurile de resurse specifice acestuia. Recurge frecvent la biblioteci cu legare dinamică (*Dynamic Linked Library*) proprii sau aparținând sistemului Windows, care conțin funcții pentru crearea, manipularea și prezentarea aplicațiilor multimedia. Elementele de multimedia sunt gestionate ca obiecte, iar acțiunile sunt asociate unor mesaje. Obiectele au proprietăți, **nemodificabile** (pot fi doar consultate) sau **modificabile**. Ultimele se subîmpart la rândul lor în **persistente** (o modificare făcută într-o sesiune de lucru, se regăsește în sesiunile ulterioare) sau **nonpersistente**, valabile doar pe durata sesiunii curente de lucru. Mai multe obiecte pot fi grupate, rezultatul fiind un alt obiect ce beneficiază și de proprietăți proprii.

O listă a principalelor obiecte prezente într-o aplicație Multimedia ToolBook ne ajută să ne facem o imagine generală despre sistem:

- **book** - cartea în ansamblul ei;
- **background-ul** - fundalul, comun mai multor pagini;
- **page** - pagina;
- **buttons** - butoane, de o mare varietate;
- **graphic objects** - obiecte grafice;
- **hotwords** - cuvinte active;
- **OLE (Objects Linked or Embedded)** - obiecte specifice altor aplicații (de exemplu texte Word, foi de calcul EXCEL, grafice, ecuații matematice etc.);
- **clip** - referință a unei resurse multimedia de tip sunet, imagine statică sau secvență video;
- **stage** - scena pe care se derulează clipurile;
- **viewers** - ferestre, dintre care una este fereastra principală a aplicației, iar celelalte sunt derivate, vizibile temporar, specifice unor pagini sau unor elemente aparținând altei cărți;
- **combobox** - listă de selecție, combinată cu minifereastră de editare text, pentru o poziționare și o selecție rapidă din listă;
- **paint object** - elemente grafice pictate;
- **field** - câmp ce conține text;
- **record field** - container de text, spre deosebire de field, același *record field* plasat în *background* poate conține texte diferite în pagini diferite. Acest lucru se explică prin faptul că textul este afișat în pagină, dar este subordonat unor caracteristici fixate în *record field*, aparținând *background-ului*.
- Sistemul furnizează mai multe variante de "cărți sistem", din care utilizatorul să-și extragă diferite resurse: rutine de tratare a unor evenimente, meniuri de acces la utilitare specifice, elemente grafice prefabricate etc.

Multimedia ToolBook dispune și de un limbaj de programare de tip *script*, numit **OpenScript**. Denumirea provine de la faptul că el descrie, în



mare, scenariul (*script*, în engleză) după care se comportă aplicația în interacțiunea cu utilizatorul. O mulțime de operații (crearea unor obiecte, selectarea lor, redimensionări, deplasări, modificarea unor proprietăți, generarea și direcționarea mesajelor, tratarea unor mesaje etc.) pot fi realizate vizual, folosind instrumentele furnizate de Multimedia ToolBook, dar și cu instrucțiuni de limbaj. Ele pot fi date interactiv (butonul **Command window** ) sau grupate în *handler*-e de tratare a mesajelor.

Prezența unui limbaj de programare nu trebuie să ne sperie, dimpotrivă! Un compromis optim trebuie să existe în toate: unele operații, spre exemplu crearea obiectelor grafice și poziționarea lor, se vor face cu predicție în manieră vizuală; altele, cum ar fi prelucrările de date și afișarea rezultatelor într-o formă grafică sugestivă, se realizează mult mai ușor pe baza unui algoritm descris foarte comod în termenii limbajului de programare. În plus, un limbaj se pretează la "memorarea" unor legături între obiectele multimedia sub forma unor algoritmi de regăsire, mult mai eficientă ca tehnică decât o listă de legături statice și mai ales realizabilă și automat.

Pentru cine se mai îndoieste încă de utilitatea limbajului de programare în cadrul *soft*-ului pentru multimedia, le putem aminti că actualele standarde pentru conversa și transferul obiectelor multimedia între diferite platforme de vizualizare prevăd tot un limbaj *script*, ca element de legătură! Fiecare produs în ipostaza de *author* trebuie să asigure și descrierea acțiunilor în termenii limbajului de legătură, iar ca produs de vizualizare să accepte în intrare și descrieri de tip *script*.

## 9.2 Un fel de ... ghid practic

Pentru că cel mai ușor se învață din exemple, vom începe cu o aplicație simplă.

1. Ne trebuie "une belle histoire", un subiect interesant și care să se preteze la transmiterea informației prin mai multe medii, simultan: text afișat, imagini însoțite de o prezentare verbală adecvată, chiar de muzică și de ce nu,

cu posibilitatea vizualizării unui clip video. Pentru că nu vrem să complicăm prea mult lucrurile, ne vom margini la o aplicație simplă, din gama produselor de "prezentare și reclamă" [15] segment deloc neglijabili ca pondere în structura aplicațiilor de tip multimedia.

Dacă mai avem și imaginație și un pic de bun gust, succesul ne este asigurat! 2. Nu vom pierde prea mult timp cu cea de-a doua etapă, **planificarea resurselor**, recomandată de teoreticienii multimediai [19], pentru că lucrarea noastră nu este una de anvergură, iar pentru începători, rezultatul final abia mai seamănă cu proiectul inițial, pentru că doar lucrând te perfecționezi, îți vin idei noi ...

3. Să trecem așadar la **realizarea propriu-zisă!**

Apelăm MTB40 sub Windows, care dacă este instalat în versiune completă dispune de un grup propriu, cu destul de multe *tools*-uri, profilate pe domenii:

- editoare de *icon*-uri și fișiere *wave*;
- instrumente de animație;
- convertoare de fișiere de imagini, editoare de paletă de culori.

În funcție de opțiunile de vizualizare active (View din MenuBar), în pagină se vor afișa (fig. 1):

- un meniu bară, cu submeniuuri pentru selecția și executarea unor acțiuni de lucru cu produsul (MenuBar);

- paleta cu butoane de control pentru acțiunile cele mai frecvente (ToolBar);

- paleta cu instrumentele de creare obiecte (Tools);

- bare de defilare orizontală și verticală (Scroll Bar);

- o linie de stare (StatusBar) care afișează coordonatele curente ale *mouse*-ului, obiectul peste care se trece în acel moment, numărul paginii curente, total număr de pagini și altele;



- diverse alte palete de lucru pentru culori (Color Tray), stiluri de linie (Line), capete de linii (LineEnds), modele de hașurare (Patterns) sau poligoane regulate (Polygons);

- un sistem de caroiaj (**Grid**) și unul de orientare (**Rulers**) conștând din două rigle gradate, pe cele două direcții, orizontală și verticală.

Odată intrați în mediul Multimedia ToolBook, trebuie avut în vedere că poți să te afli în două modalități de lucru total diferite: nivelul **Author** în care crezi noi elemente sau le modifizi pe cele existente și **Reader**, în care testezi pe parcurs, comportamentul obiectelor în raport cu mesajele primite ca urmare a declanșării unor evenimente. Comutarea dintre un regim în altul se face cu tasta **F3** sau cu meniul (**Edit/Reader**).

Evident vom rămâne pentru început mai multă vreme pe nivelul **Author**, pentru a ne construi aplicația.

Aplicația "Untitled" afișată inițial, o vom salva sub un nou nume: **ENV.TBK**, o prezentare a unui curs postuniversitar pe tema "Gestiunea mediului ecologic și întreprinderea". El se adresează potențialilor cursanți, dând detalii despre institutele coorganizatoare, profesori, promoțiile trecute, conținutul teoretic al cursului, plasarea lui în timp și spațiu etc., toate de o manieră cât mai variată și atractivă.

Pentru început vom stabili dimensiunea paginii. Pentru aceasta trecem mai întâi în *background* (butonul ); fixăm dimensiunea dorită, acționând butonul *PageSize*, din proprietățile (butonul ) obiectului *background*.

Alegerea dimensiunii paginii proiectului multimedia este importantă și se face în funcție de categoria preponderentă de PC-uri pe care se va face ulterior vizualizarea. În prezent, majoritatea monitorelor suportă rezoluția de 800x600, astfel încât se va alege o dimensiune încât pagina să fie vizibilă în întregime în regim *Reader*, când din pagină sunt eliminate instrumentele de lucru, uneori chiar și meniul bară. Programatorul poate cere explicit eliminarea unor instrumente în regimul de vizualizare, așa cum vom vedea în cele ce urmează.

Ulterior se poate reveni asupra dimensiunii paginii, dar de cele mai multe ori, aplicația mai are nevoie de mici rețușuri suplimentare, pentru a

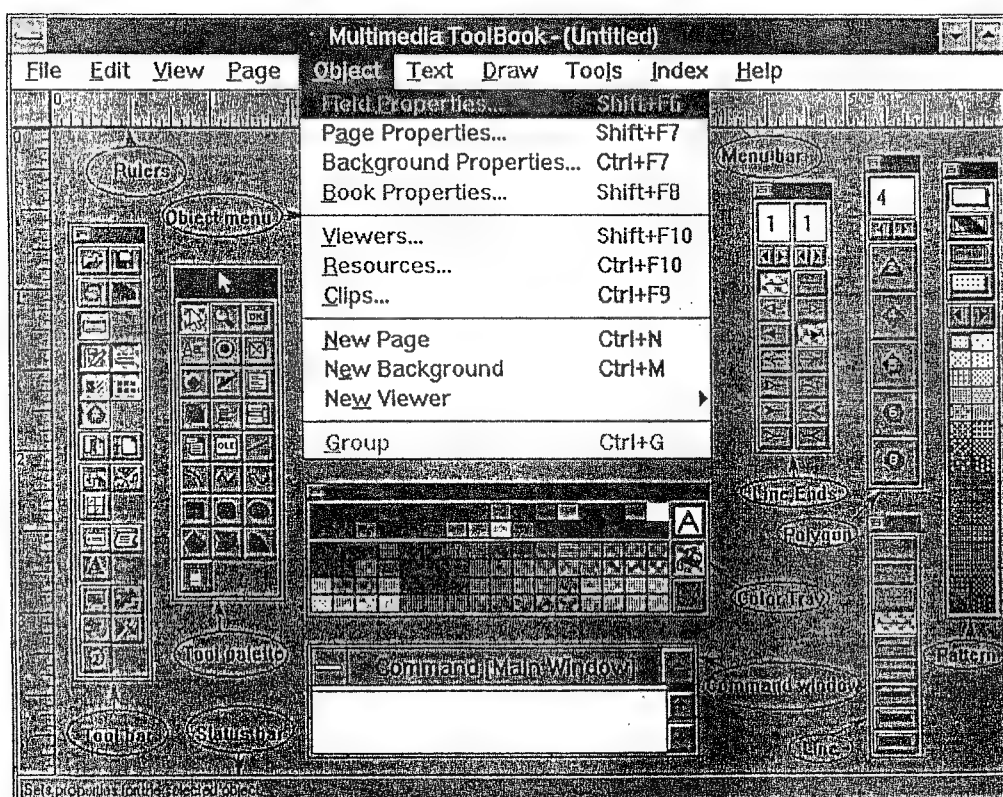


Fig. 9.1 Instrumente de lucru în Multimedia ToolBook

asigura vizualizarea perfectă și iată de ce. Dacă ne mărginim doar la o redimensionare simplă (din *background* se alege butonul de proprietăți, apoi *PageSize* indicând noua dimensiune), putem avea surpriza că nu toate obiectele din pagină sunt vizibile simultan. Sistemul ne oferă în compensație barele de deflare orizontală și verticală, cu ajutorul cărora putem face vizibile diferite zone din pagină.

Dacă vrem ca toate obiectele paginii să fie vizibile simultan trebuie să le modificăm și lor dimensiunile astfel încât să încapă în porțiunea vizibilă a paginii. Nimic mai simplu: din meniul bară selectăm *Edit/ Select All/ urnat* apoi de **Object/ Group** și vom avea un "singur" obiect redimensionabil cu *mouse*-ul, atunci când este selectat și la trecerea cu *mouse*-ul peste margini sau colțuri se afișează săgețile de redimensionare orizontală, verticală sau simultană pe orizontală și verticală. Obținem același efect folosind butonul de



Group/Ungroup. De obicei, după această redimensionare se procedează la degрупarea obiectelor din pagină, pentru a fi mai ușor selectate și manipulate individual (**Object/Ungroup**, care de această dată desface grupul în piesele componente).

Veți spune că a fost totul foarte simplu, dar dacă priviți cu mai mare atenție puteți observa mici degradări ale calității grafice a paginii. O explicație există totdeauna; din punct de vedere grafic, obiectele se împart, așa cum am văzut, în două mari categorii, ele aparținând fie **graficii raster**, fie **graficii vectoriale**.

Obiectele **vectorizate** se păstrează prin coordonatele geometrice ale punctelor, liniilor sau suprafețelor din care se compun. Redimensionarea lor s-a făcut perfect, toate coordonatele scalându-se la noua dimensiune, iar vectorii componenți se vor trasa în funcție de noile coordonate.

Obiectele de tip **raster** (spre exemplu, o fotografie scanată și importată dintr-un fișier BMP) e alcătuită din puncte (sau pixeli - **Pictures Elements**) de diferite culori. În ciuda unor algoritmi de redimensionare și finisare a imaginilor [16] bazați în esență pe reducerea a patru pixeli (zona dreptunghiulară) la unul singur și tratarea culorii și intensității pixelului

rezultat, folosind filtre de împrăștiere a culorii, se pot constata totuși zone degradate în cadrul imaginii sau zone de "rupere" a imaginii.

Efecte similare se observă și dacă aplicația multimedia a fost realizată pentru rezoluții înalte și este vizualizată pe calculatoare ale căror monitoare sunt de medie rezoluție. De multe ori, apelând la produse de retușare imagine (*Paint Shop Pro*, *PhotoFinish* etc.), sau alegând pur și simplu o altă dimensiune, care permite o "compimare" mai bună a pixelilor pe orizontală și verticală, putem corecta convenabil degradările ce apar la redimensionarea obiectelor grafice ale unei pagini. O dimensionare corectă, încă de la început, ne scutește însă de orice efort suplimentar.

Dacă pagina prin redimensionare devine mai mică decât fereastra aplicației, sistemul completează restul ferestrei cu un fond gri. În general, se proiectează toată aplicația pe o fereastră adusă la dimensiunea întregului ecran.

Opțiunile din **Object/ Viewers** asociate ferestrei principale (Main Window Properties) pot fi deosebit de utile în alegerea dimensiunii ferestrei și corelării ei cu dimensiunea paginii. Tot aici stabilim și textul ce dorim să fie afișat în bara de titlu, introducând în câmpul *Style*, zona *Caption Text*, denumirea aplicației "Gestion de l'environnement et entreprises".

Alegem apoi o culoare pastelată pentru *background*. Pentru aceasta, sistemul disponibilizează o paletă mobilă de culori. De observat că pentru un obiect oarecare se poate folosi direct paleta flotantă de culori pentru a alege culoarea de umplere (*fillcolor*) sau culoarea de trasare a obiectului grafic (*strokecolor*); pentru *background* este însă obligatorie selectarea paletei de culori doar prin intermediul butonului de proprietăți ale obiectului *background*, altfel schimbările nu sunt efective!

Tot în acest moment se poate alege un "pattern" de hașurare a *background*-ului, dintr-o suită de modele propuse de sistem - cei mai pretențioși pot plasa în *background* o fotografie scanată a clădirii în care se desfășoară cursul. Important este să dispuneți de fișierul .BMP, restul este treabă simplă: plasați fiind în *background*, selectând din meniul bară

**File/Import Graphic** vom introduce fișierul dorit și-l vom importa, după care putem selecta *paint object-1*; îl putem deplasa unde dorim în cadrul fetei, îi putem stabili diferitele proprietăți etc.

Și numai prin simpla **activare a produsului** am declanșat o mulțime de evenimente, tratate de sistem. Poate că cel mai important dintre acestea este activarea cărții sistem, conform opțiunii **StartupSysBooks = xxxx.SBK**, din fișierul **MTB30.INI**, aflat în directorul **Windows**. În funcție de cartea sistem aleasă, avem sau nu acces la diferite resurse deja create și cu un caracter mai general: meniuri cât mai complete, butoane de navigație, *script*-uri pentru tratarea unor evenimente, mecanisme de tip *widgets*.

O aplicație multimedia se compune din mai multe pagini accesibile în succesiunea "numerotării" lor automate, pe măsura realizării.


Ordinea numerotării se poate schimba, ștergând în întregime o pagină (**Edit/Select Page, Edit/Cut**) și apoi reintegrând-o după o altă pagină (**Edit/Paste**).


Meniul bară prin submeniul *Page* oferă și el o modalitate de trecere dintr-o pagină în alta (**Previous, Next**) sau de salt la prima sau ultima pagină (**First, Last**), la ultima vizitată (**Back**), sau la o pagină păstrată în istoria incursiunii noastre în cadrul aplicației (**History**).

Prinși fiind în febra lucrului, trecerile dintr-o pagină în alta le facem de obicei cu **ALT+** una din săgeți, pentru a indica direcția de deplasare în cadrul cărții.

Un viitor consultant al cărții noastre electronice nu știe și nu e obligat să știe despre existența unor astfel de modalități de **navigare**, așa încât ne putem bizui doar pe reflexul lui de a căuta în partea dreaptă jos a paginii pentru a găsi un buton de "dat" pagina, înainte sau înapoi. Vom construi un ansamblu de trei butoane, pentru deplasare înainte și înapoi și pentru salt la o pagină de început, numită de obicei "menu", din care putem alege paginile după subiectul pe care-l tratează.


Pentru că butoanele de navigație sunt comune mai multor pagini, le vom plasa pe *background*, acesta fiind de asemenea comun mai multor pagini.

Construirea lor este simplă: cu "buton 3D" din paleta cu instrumente trasăm cele trei butoane, după care le vom selecta pe rând, le vom dimensiona astfel încât să poată conține semnul "<" (mai mic), textul "**Menu**" și respectiv, semnul ">" (mai mare). Vom introduce efectiv aceste înscrisiuni, apăsând butonul de etichetări și proprietăți ale obiectului selectat () , în care proprietatea **Caption** va preciza tocmai textul afișat de fiecare buton.

E timpul să scriem și primul "*script*", program prin care indicăm pentru fiecare buton ce să se execute, la apăsare. Vom selecta primul buton, după care activăm editorul de *script*-uri (). În pagina deschisă pentru editare și asociată implicit obiectului selectat din pagină, introducem textul:

```
to handle buttonClick
go previous page
end
```

cu semnificația că, pentru a trata evenimente de tip "apăsare buton" în acest caz se va executa o deplasare la pagina anterioară. Ieșim din regimul de editare închizând fereastra editorului de *script*-uri, după care vom proceda similar și pentru celelalte două butoane. Acțiunile pentru tratarea evenimentului vor diferi, ele specificând **go page "menu"**, în condițiile în care a fost creată printre primele pagini și una numită "menu", pentru controlul general al navigației și respectiv, **go next page**, pentru ultimul buton.

De observat că și pagina se comportă ca un obiect distinct, dispunând de proprietăți proprii, printre care și un nume. Ea poate fi adresată sau manipulată prin acest nume fără a cunoaște **page ID**-ul, atribuit automat de sistem. După ce am aranjat corespunzător cele trei butoane, le vom grupa într-o singură entitate (**Object/Group** din meniul bară, sau cu buton ) , pentru a le manipula unitar, evitând deformarea ansamblului, din greșeală.

### O privire de ansamblu

Este timpul să ne structurăm puțin lucrarea; deși este o chestiune de gust și despre gusturi nu se discută, probabil că este bine ca prima **pagină** să

fiu una de "întâmpinare", eventual cu localizarea obiectului vizat și cu un fond sonor care să sugereze tema propusă.

**Pagina** următoare va fi de **titlu**, cu scurte referiri la instituțiile organizatoare, la cuvintele cheie care definesc tematica propusă.

**Pagina** a treia va fi "monitorul central", de aici având perspectiva ansamblului, în liniile lui mari și tot aici va fi "cartierul general", punctul în care ne vom întoarce ori de câte ori ne-am pierdut în detaliile aplicației, tentați fiind de trimerile tematiche, din aproape în aproape. În această pagină vom afișa structura de ansamblu a lucrării, urmând ca fiecare parte să fie distribuită pe mai multe pagini, unele vizibile în fereastra principală, altele în *viewer*-e specializate.

Vor urma așadar grupuri de **pagini** dedicate câte unei părți din lucrare. Pentru organizatorii cursului "Gestion de l'environnement et entreprises", am rezervat două categorii de pagini: unele de dimensiuni reduse, cu prezentări succinte, în câteva fraze afișabile în *viewer*-e *pop-up*, apelabile din fereastra principală, iar altele, mai multe la număr, dedicate acelorași instituții organizatoare, cu detalii care să fundamenteze statutul de coorganizator al cursului. Aceste pagini, având dimensiunea unei pagini obișnuite din aplicație, vor fi vizualizate în *Main window*. Pe cât posibil, ele nu vor repeta aceleași aspecte pentru fiecare participant, ci vor evidenția particularitățile fiecăruia. Pentru evitarea monotoniei, lucru deloc neglijabil pentru gama produselor de tip multimedia, vom folosi tehnici diferite de a capta atenția cititorului.

### 9.3 Ferestre de vizualizare

În sistemele multitasking dispozitivul virtual de afișare pentru o aplicație este nu tot ecranul, ci o porțiune dreptunghiulară din acesta, numită *fereastră de vizualizare*, sau *viewer*. Fereastra apare așadar în sistemele cu interfețe grafice de utilizator, ca o resursă specifică, gestionată distinct și cu

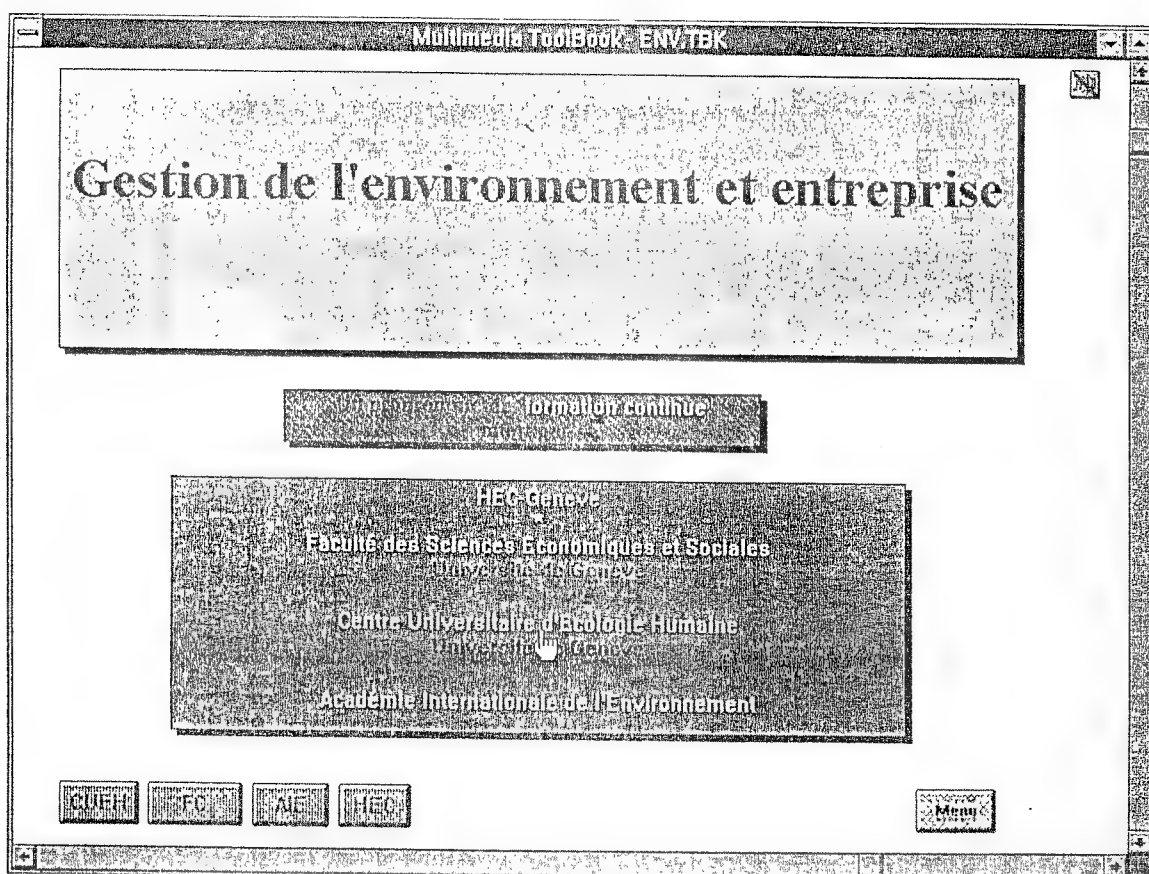



Fig. 9.2 Exemplu de pagină de titlu

implicații majore în flexibilitatea comunicării utilizator - aplicație - sistem. Gestionarul de resurse (activabil prin butonul ) asigură o gestiune unitară a mai multor tipuri de resurse: meniuri, palete de culori, *icon*-uri, cursoare, fonturi, *bitmap*-uri etc.

MTB beneficiază de o fereastră **Main Window** pentru aplicația de bază, dar și de alte câteva tipuri de *viewer*-e, gestionate ca resurse. Crearea unei astfel de resurse în manieră vizuală se face relativ simplu. Din meniul bară se alege **Object/Viewers/New**, urmând a se fixa totodată toate proprietățile acestuia (**Object/Viewers/Properties**).

Ca resursă sistem, *viewer*-ul este creat și memorat în aplicație, are proprietăți specifice precum: tip, dimensiuni, meniu asociat, poziție pe ecran, paletă de culori asociată, *icon*uri, vizibilitate etc.

Unui *viewer* i se pot atașa:

- un meniu bară propriu:  
`menubar of viewer "v_meu" = menu "men_meu"`
- un *icon*, afișat pentru un *viewer*, când acesta este redus la minim, ca dimensiune și este pus în așteptare, pentru o revenire ulterioară:  
`icon of viewer "v_meu" = icon "ic_meu"`
- o culoare de fond:  
`matColor of viewer "v_meu" = "200,10,50"`

Caracteristicile de mai sus pot fi precizate și folosind interfața grafică; în acest scop se intră pe resursa "*Viewers*" și pentru cel vizat se deschide cutia de dialog, pentru fixarea proprietăților. Majoritatea proprietăților se stabilesc selectând dintr-o listă de valori posibile.

Operațiunile frecvente ce pot fi executate asupra unui *viewer* sunt:

- deschiderea, care echivalență cu crearea unei noi instanțe a *viewer*-ului respectiv. Cu acest prilej pot fi stabilite și proprietățile nonpersistente ale acestuia, cum ar fi pagina pe care o va afișa implicit, la vizualizare;
- vizualizarea, care face vizibil un *viewer* deschis, în el afișându-se o pagină implicită. Dacă *viewer*-ul nu era deja deschis, pentru vizualizare este și deschis automat, în prealabil;

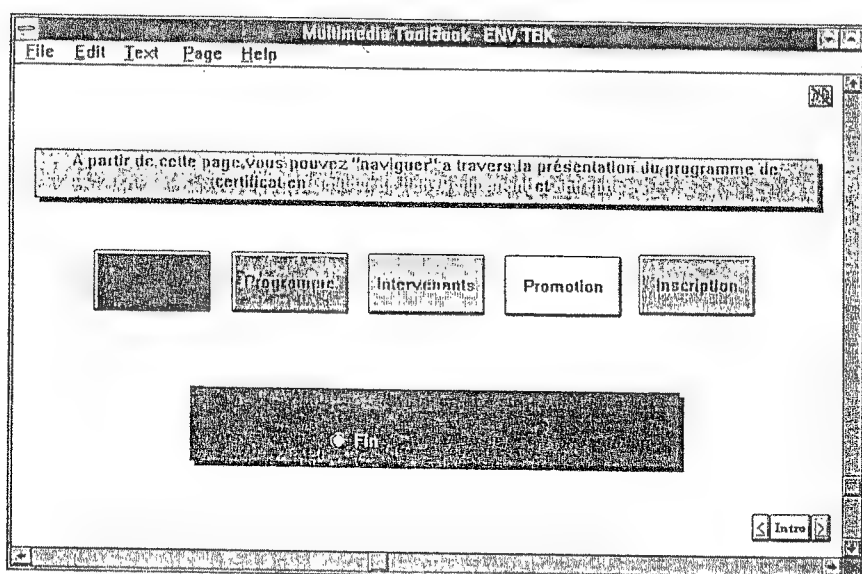


Fig. 9.3 Fragment dintr-o pagină de tip meniu



- **ascunderea** - face invizibil un *viewer*, dar îl menține ca resursă activă, cu conservarea proprietăților nonpersistente fixate;
- **închiderea**, care echivalează cu eliberarea memoriei ocupate de acest tip de resursă și pierderea proprietăților nonpersistente.

Celor patru operații le corespund în *OpenScript* verbele *Open*, *Show*, *Hide* și *Close*.

Foarte frecvent este nevoie de prezentarea unor informații în ferestre diferite decât cea de bază, ferestre active temporar, închise automat la o apăsare pe buton. Mecanismul utilizat în acest caz este tot cel de "*viewer*".

Din punct de vedere al modului de afișare într-un *viewer*, acesta poate fi: **modal** și **nonmodal**. În cazul unui *viewer* modal, utilizatorul nu poate comunica cu restul aplicației pe timpul afișării acestuia, până nu confirmă un mesaj așteptat de acesta. Cel mai cunoscut este cazul unei ferestre de dialog, care așteaptă un răspuns de tipul "OK" sau "Cancel":

**show viewer "dialog" as modal**

În cazul *viewer*-ului nonmodal, utilizatorul poate acționa în cadrul ferestrei respective sau poate trece într-o altă fereastră, inclusiv în cea principală, pentru a continua lucrul, având posibilitatea revenirii ulterioare în *viewer*-ul inițial.

Fereastră de bază a aplicației este de fapt tot un "*viewer*", ale cărei proprietăți implicite pot fi și ele modificate de utilizator. Trecerea de la un *viewer* la altul sau precizarea *viewer*-ului la care se referă o comandă se face prin clauza "**in**":

```
to handle idle
  if (checked of button auto of page intro = true)
    pause 10 seconds
    in viewer "main window"
    go to page "schema 1"
  end
end
```

Câteva proprietăți controlează afișarea sau ascunderea automată a unui *viewer*, la producerea unor evenimente:

- *Show on Enter Book* - deschide și face vizibil un *viewer*, în paralel cu Main Window, chiar de la momentul deschiderii aplicației; se folosește spre exemplu, în cazul unei ferestre de *help* permanent;
- *Hide on Deactivate* - închide fereastra de vizualizare, când utilizatorul a comutat controlul către o altă fereastră sau altă instanță a aceleiași ferestre;
- *Always Reader Level* - la nivel *Reader*, *viewer*-ul este activat automat;
- *Close on ButtonClick* - închide fereastra de vizualizare la prima apăsare de *mouse*; este utilă această proprietate pentru *viewer*-e de mesaje, cu revenire în fereastra părinte.

Să presupunem că aplicația noastră include și o pagină cu fotografiile profesorilor și cadrelor asociate, care desfășoară cursurile de perfecționare continuă; ne interesează ca la un click de *mouse* pe o fotografie să fie afișat într-un *viewer* separat, de dimensiuni mai reduse, *Curriculum Vitae* asociat persoanei. În acest scop se pregătește câte o pagină conținând informațiile personale, pe care o vom denumi "CV\_xxx". Prin comenzile de interfață configurăm o resursă *viewer*, de dimensiunile, culorile și amplasarea pe ecran, dorite. Dacă avem deja un *viewer* pe care-l putem adapta situației, este bine s-o facem pentru a nu crea un număr prea mare de resurse.

Este preferabil să avem o pagină albă, eventual ultima din aplicație, care să apară ca pagină curentă, implicită, a tuturor *viewer*-elor; ea nu va consuma multe resurse de memorie și vom putea opera simultan cu mai multe *viewer*-e, aducând explicit în fiecare, pe rând, paginile care ne interesează. Stabilirea paginii pe care o afișează un *viewer* se poate face controlând și existența paginii dorite:

```
to handle buttonClick
  open viewer "Popup"
  clear sysError
  set sysSuspend to FALSE
  currentPage of viewer "Popup" = page "CV_xxx"
```



```

if sysError <> null
    request "Pagina detaliu lipsa:" && text of target
else
    show viewer "Popup"
end if
set sysSuspend to TRUE
end

to handle enterPage
    if isOpen of viewer "popup"
        close viewer "popup"
    end
    hide menubar
    pause 4 seconds
end

```

Fotografia o vom amplasa pe un obiect Button 3D, dimensionat corespunzător, care va simula și efectul vizual la apăsare. Legătura buton - fotografie o vom face fie folosind un *hyperlink* (Button Properties/Hyperlink/Set Link, unde putem alege tipul legăturii - One Way Link sau Two Way Link), fie printr-un *script* de tipul *to handle ButtonClick*, ca în exemplul de mai sus.

#### 9.4 Accesul din Multimedia Tool Book la resursele interfeței de control al mediilor

Proiectanții Windows au urmărit două concepte fundamentale și anume independența de echipament și posibilitatea de generalizare și extensie a serviciilor. În acest scop, ei au oferit pentru aplicațiile scrise pentru *Microsoft Windows* o interfață unică de control a oricărui tip de echipament de lucru cu diferite medii, *Media Control Interface*, asigurând independența de echipament a aplicației. Interpretarea și execuția

comenzilor MCI cade în sarcina unor drivere specializate MCI, care controlează *hardware*-ul direct sau prin funcțiile multimedia de nivel jos, oferite de Windows. Spre exemplu, echipamentele audio uzuale, WAV și MIDI, sunt controlate prin funcții de nivel jos.

Funcțiile de nivel jos și serviciile MCI sunt asigurate prin module din biblioteci dinamice. Driverele de echipamente multimedia asigură comunicarea în jos, spre dispozitivele *hardware* de tip WAV, MIDI sau Timer, iar driverele MCI oferă un control în sus, al echipamentelor multimedia. Nivelul intermediar multimedia Windows asigură legarea aplicațiilor de driverele de echipament, făcând o traducere corespunzătoare.

Un fișierul header conține definiția tipurilor de date multimedia, a constantelor și a prototipurilor funcțiilor multimedia cu care se poate lucra.

Așadar, MCI este o interfață de nivel înalt pentru periferice multimedia și fișiere de resurse. Din punct de vedere al multimedei, MCI furnizează aplicații cu funcții independente de periferic, pentru controlul perifericelor audio și video. Ele sunt accesibile din programe utilizator sau *script*-uri ale *software*-ului de tip *authoring*. Practic, se furnizează un set de comenzi standard pentru înregistrarea și redarea fișierelor multimedia, printr-o interfață generică de comandă.

MCI recunoaște două componente principale:

- un set de mesaje de comandă, sub forma unor constante și structuri C pentru controlul mediilor de comunicare pe calculator;
- un set de comenzi în versiune textuală, alcătuit un limbaj de comandă, ușor inteligibil pentru programator;

Windows convertește în prealabil comenzile text în comenzi de tip mesaj, pe care le expediază driver-elor MCI, pentru execuție.

Următoarele periferice sunt controlabile prin comenzi MCI:

- *animation* - echipament de animație,
- *cdaudio* - echipament de redare CD Audio,
- *dat* - Digital Audio Tape, echipament de redare bandă audio numerizat,
- *digitalvideo* - redare video digital în fereastră,
- *other* - echipament MCI nespecificat,

## 10. DIRECTOR

Pentru a prezenta și a compara diferite produse *authoring* se folosește de obicei, drept criteriu de clasificare, metafora ce stă la baza secvențierii și organizării elementelor multimedia și a evenimentelor, într-un proiect realizat cu aceste produse. Luând în considerare acest criteriu și totodată pentru a oferi o scurtă panoramă a principalelor tipuri de produse, am încercat prezentarea în această carte a unui produs important, din fiecare categorie.

Astfel, **Multimedia ToolBook** este un soft *authoring*, ce face parte din categoria acelor care își organizează elementele pe structura *paragrafe, pagini, cărți*. Dintr-o altă categorie face parte produsul **Authorware Professional**. El se bazează pe *fluxul de icon-uri* și este condus de evenimentul în curs. Evenimentele de interacțiune și elementele multimedia sunt organizate ca obiecte, pe scheletul unui anumit proiect.

Produsul **Director** (Macromedia) se încadrează în categoria *software-ului authoring*, care se bazează pe organizarea proiectului de-a lungul unei *axe a timpului*. Secvențierea evenimentelor și obiectelor pe această axă, adică viteza de derulare a proiectului trebuie să se producă de regulă la viteza unei secvențe video, adică 25-30 de cadre (elemente și evenimente) pe secundă, pentru a le putea percepe în mișcare. În schimb, cadrele grafice organizate secvențial, pot fi redată la o viteză particularizată, care poate fi fixată de utilizator, după necesitățile proiectului.

Alegerea celei mai potrivite unelte *authoring* se face în funcție de tipul proiectului multimedia de construit. Să sperăm că anumite idei din această carte vă vor ajuta să alegeți cel mai bun și mai folositor instrument pentru ceea ce doriți să realizați.

### 10.1 Componente necesare organizării unei producții multimedia cu DIRECTOR

Să revenim asupra produsului *authoring* **Director**. Realizat de Macromind, acesta deține un suport biplatformă, Macintosh și Windows, fiind folosit cu succes pentru a crea prezentări interactive, titluri CD-ROM

educaționale, chioșcuri interactive, vizualizări tehnice sau simulări. Analizând topurile și evaluările făcute de diferite publicații de specialitate din străinătate, în ceea ce privește *software-ul authoring* apărut pe piață până în prezent, se pare că cele mai numeroase și mai folosite produse *authoring* sunt cele care se bazează pe construcțiile de-a lungul axei timpului. Datorită metaforei "*axa timpului*", atât creatorul, cât și utilizatorul producțiilor multimedia poate percepe mai ușor organizarea proiectului, într-un mod dinamic.

În plus, produsele realizate cu acest *software* se pot controla și gestiona prin limbaje specializate de programare, de tip *script*. Director beneficiază de un astfel de limbaj script, denumit LINGO, construit din comenzi, funcții, proprietăți și operatori specifici. Sistemele *authoring* care dispun de un limbaj script beneficiază de mai multe comenzi și funcții, care realizează diferite obiective, precum și de multe alte facilități. Ca și limbajele de programare tradiționale, limbajele *script* dispun și de facilități de depanare și editare.

Considerat ca un produs puternic, Director funcționează în versiunile precedente versiunii 4.0 cu două moduri principale de organizare: **Overview** și **Studio**. Pentru crearea de prezentări simple, liniare, de tip programare *icon-ică* se apelează varianta **Overview**. Acest mod de creație a prezentărilor multimedia este asemănător cu maniera de lucru cu *Authorware* și se bazează pe un set de *icon-uri* predefinite. Cele mai recente versiuni ale produsului, atât pe platforma Windows cât și Macintosh, renunță la modul *Overview*, considerat ca prea puțin folosit și util pentru creatori. Pentru organizarea unor producții deosebite și mai complexe se folosește modul de lucru **Studio**. Fig.10.1 arată aspectul relativ complex al produsului în acest regim de lucru, datorat folosirii unui număr important de ferestre de lucru.

Prin intermediul ferestrelor vizualizate mai sus: **CAST**, **PALNT**, **SCORE**, **LINGO**, **PANEL** se creează elementele proiectului, recunoscute sub numele de **ACTORI**, se organizează proiectul multimedia precum și

comunicarea cu utilizatorul. În spatele tuturor acestor ferestre de lucru se găsește **SCENA**, pe care se organizează și se desfășoară proiectul.

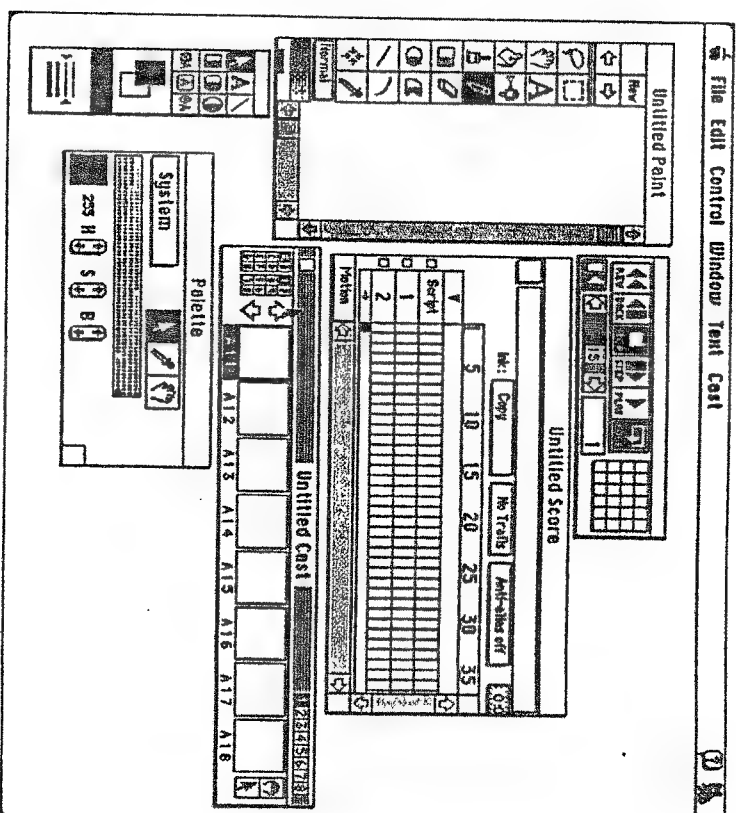


Fig. 10.1 Ferestrele de lucru Director

### 10.1.1 CAST

Componenta **CAST** conține lista tuturor elementelor care compun proiectul, prezentată sub forma unor mici ferestre de vizualizare. Totodată prin intermediul acesteia se realizează operațiile de import sau de creare a mediilor: text, grafică, animație, video digital, fișiere sunet, precum și a *script-urilor*, constituindu-se sub forma unei baze de date. Limita acestei colecții de elemente ale proiectului depinde de variantele de lucru ale produsului și este cuprinsă între 512 componente în versiunea 3.11 și 32000

de componente la varianța 5.0, atât pentru platforma Windows, cât și pe Macintosh.

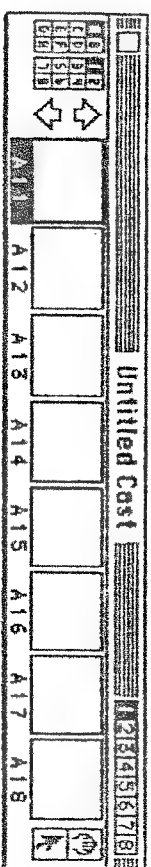


Fig. 10.2 Fereastra CAST ce va conține ACTORII proiectului

Crearea mediilor în fereastra CAST se face ușor cu ajutorul editoarelor și uneltelor specializate deținute de Director. De asemenea, există posibilitatea ca diferite componente ale acestei liste să fie aduse și din alte aplicații, prin operații de import. În aceste situații se preferă pentru aceste elemente, fișiere de format AIFF pentru sunet, PICS, PICT pentru imagini fixe și QTMovie pentru filme. Preferința *software*-ului pentru aceste fișiere este considerată ca un dezavantaj în comparație cu numeroasele tipuri de formate de fișiere existente pentru multimedia. Aducerea de elemente din fișiere se poate face și prin intermediul unor pointeri la acestea, asigurându-se astfel partajarea acelorași elemente între mai multe liste CAST. Când SCORE va apela un element pointat, el va fi încărcat direct în memorie, pentru execuție.

### 10.1.2 PAINT

Crearea chiar sub DIRECTOR a graficii este echivalentă cu deschiderea unei ferestre, care este identică cu a oricărui program de tip "painting". Fereastra PAINT furnizează un set de unelte de desenare și colorare. O caracteristică deosebită este aceea că elementul grafic nou creat, nu trebuie salvat într-un fișier pentru a putea fi importat în producția multimedia, deoarece el este în mod automat adăugat ferestrei CAST, la închiderea ferestrei PAINT. Acest element este apoi "tras" din CAST în fereastra SCORE pe un canal, ocupând un anumit număr de cadre. Acțiunea

sa se va desfășura pe tot parcursul cadrelor active. Cu toate acestea, obiectul *paint* încorporat nu este tot atât de performant ca un produs specific, independent.

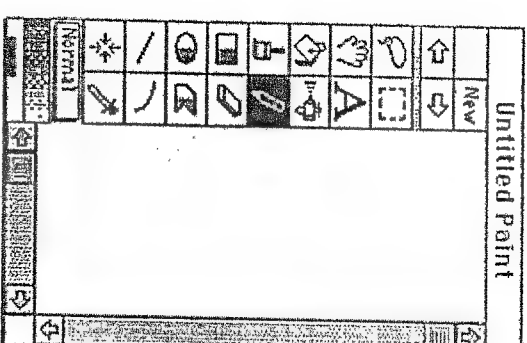


Fig. 10.3 Fereastra PAINT cu unelte cunoscute ale unui editor grafic

Elementul grafic trasat cu editorul intern beneficiază și de o paletă de culori atașată.

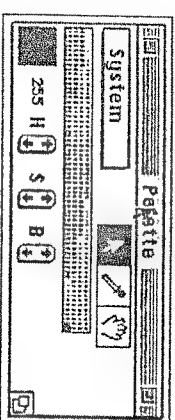


Fig. 10.4 Fixarea paletelor de culori

### 10.1.3 SCORE

Indiferent de modul în care au fost create, prin import sau direct în aplicația Director, actorii de tip multimedia existenți în lista CAST se organizează după un scenariu corespunzător proiectului în curs de realizare.

Această operație este mediată de fereastra și componenta **SCORE** a produsului.

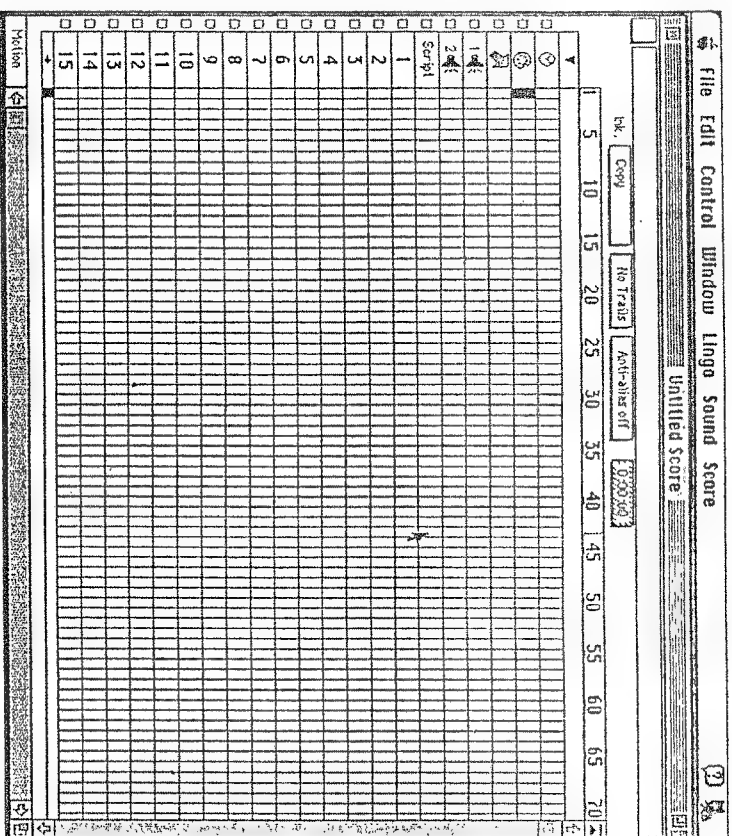


Fig 10.5 Fereastra de organizare și sincronizare SCORE

Această fereastră este organizată ca un tabel, cu rânduri și coloane, cunoscute sub denumirea de canale și cadre. Rândurile sau *canalele* sunt reprezentate de componentele listei CAST precum și de *script*-urile care controlează comportamentul și proprietățile obiectelor. Coloanele SCORE sunt considerate *cadre* de desfășurare ale proiectului și conțin toți actorii care trebuie să evolueze în acel cadru, într-un anumit interval de timp. Se poate constata că la un moment dat, într-un cadru pot participa actorii CAST, *script*-urile lor, ritmul de derulare al cadrului (*tempo*) și diferite sunete. Fiecare cadru se desfășoară pe scenă la o viteză specificată în canalul

de *tempo*. Imediat ce un actor va fi pus în fereastra SCORE într-un anumit cadru, el își va face direct apariția și pe ecran, pe scena vizibilă în spatele ferestrei de organizare și sincronizare.

În principal, există mai multe tipuri de canale SCORE, vizibile sau nu la un moment dat în fereastră: un canal de *scripting* (de programare), un canal de temporizare, un canal pentru modificarea paletelor și pentru efecte speciale, două canale pentru sunet și restul de canale pentru actorii listei CAST. Toate aceste canale sunt ocupate și reprezintă elementele multimedia care participă la proiect.

Modul de organizare asigurat prin fereastra SCORE permite secvențierea, animarea și sincronizarea mediilor existente ca membri CAST și asigură controlul cu precizie al tranzațiilor. De asemenea se poate ține un control asupra șirurilor de cadre și a ritmului lor de apariție, prin canalul de temporizare. Există astfel posibilitatea ca viteză de derulare să fie fixată la nivel de cadru individual sau pentru o întreagă secvență de cadre din proiect.

Proiectul multimedia este perceput pe scenă, prin derularea unei secvențe de cadre determinate. În privința organizării spațiale a proiectului, componenta SCORE poate controla și prioritatea de afișare a membrilor CAST pe scenă, în *background* și *foreground*, prin comanda SHUFFLE.

#### 10.1.4 LINGO

Programarea în limbajul script **LINGO** este necesară pentru a introduce și a realiza secvențierea și sincronizarea de elemente, pentru organizarea documentelor multimedia. De asemenea, prin comenzile sale se pot gestiona perifericele audio și video specifice: CD-ROM, *player* videodisc, *recorder* videodisc, CD-Audio, plăci video etc. În plus, se face și gestiunea încălzării mediilor pentru a optimiza redarea producțiilor pe mașini cu memorie insuficientă. *Script*-urile LINGO pot controla atât membrii individuali CAST, adică mediile de comunicare, cât și un anumit

cadru sau întregul proiect de cadre din SCORE. În plus, editorul script încorporat deține facilități de depanare a programelor sursă.

*Script*-urile se atașează în modul obișnuit unor butoane și însoțesc anumite evenimente, care se vor declanșa. Diferitele tipuri de butoane care vor determina o anumită evoluție a proiectului, la opțiunea utilizatorului, sunt create în mod obișnuit cu unelte din *ToolBox*-ul produsului. Sunt admise și butoane animate, ce afișează o imagine de tip *bitmap*. Acestui tip de butoane le corespund în mod uzual *handlers* asociate, apelate la rândul lor de diferite evenimente declanșate prin acțiunea *mouse*-ului. *Handlers*-le sunt nume de secțiuni de cod *scripting*, care se pot apela pentru o anumită acțiune. Pentru filme, Director caută întotdeauna un *handler* care să le manevreze în funcție de *script*-ul lor de desfășurare.

## 10.2 Organizarea unei producții multimedia cu Director

Produsul DIRECTOR permite fiecărui utilizator să devină un "director de producție", ce poate crea și vizualiza prezentări multimedia, producții video sau aplicații educaționale, cu ajutorul calculatorului.

Dotat cu numeroase facilități, inclusiv cu un limbaj propriu, acest produs *authoring* este cel mai bine cotate *software* pentru crearea de enciclopedii multimedia.

Să încercăm folosirea acestui produs pentru crearea unui clip publicitar, enumerând pentru început pașii în organizarea unei astfel de prezentări multimedia, construită cu DIRECTOR.

1. În primul rând este necesar să se stabilească actorii, respectiv mediile de diferite tipuri, cu proprietățile lor și care vor participa la desfășurarea proiectului. Etapa se concretizează prin aducerea în fereastra CAST a elementelor componente ale proiectului.

2. Următoarea etapă presupune punerea surselor multimedia într-o prezentare logică sau într-o secvență de desfășurare, prin intermediul ferestrei SCORE.

3. Perfectarea interfeței cu utilizatorul și adăugarea interactivității prin reglarea modului de acțiune a actorilor, constituie o altă etapă de realizat.
4. Distribuirea și difuzarea producției multimedia, de tip DIRECTOR.

### 10.2.1 Interfața cu utilizatorul

Planul de compunere și de desfășurare a acțiunii unui proiect este SCENA, constituită direct pe ecranul calculatorului. Acțiunea care se va desfășura în scenă este realizată prin intermediul ferestrelor principale ale produsului și este susținută de către actorii participanți.

Încă de la început, conform scenariului propus, ce va fi furnizat prin fereastra SCORE, ar trebui să stabilim această distribuție. Scenariul realizat în SCORE va spune membrilor distribuției ce să facă, unde anume să desfășoare o acțiune și când anume să o realizeze. În acest fel, acțiunea protagoniștilor, a elementelor multimedia, va fi coordonată, în sensul sincronizării și sincronizării componentelor. Scenariul este cronometrat în cadre și un element trebuie să apară în aceeași ordine, atât în scenariu, cât și pe scenă. Pe lângă aceste componente intervin cele cunoscute din dialogul cu utilizatorul, care completează aspectul și funcționarea proiectului.

Astfel, modul în care utilizatorul va deține controlul asupra acțiunii de pe ecran este cel obișnuit, mediat de butoanele de opțiune și meniu, de casetele de dialog, ce pot fi aplicate ușor prin intermediul *toolbox*-ului Director.

Un alt set de butoane puse la dispoziția utilizatorului sunt cele de redare a filmului multimedia. Cu acestea, proiecția filmului pe scenă este controlată prin butoane de tip VCR cunoscute (*play*, *stop*, *step*, *loop*, *back*, *rewind*), furnizate prin panoul de control, afișat într-o fereastră.

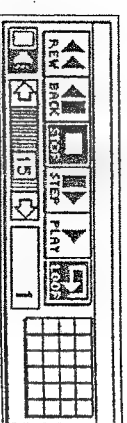


Fig. 10.6 Panoul de control pentru redarea proiectului realizat

### 10.2.2 Crearea listei CAST de componente multimedia

Scenariul și distribuția se constituie pe ecran în ferestre separate de lucru. Pentru a analiza elementele considerate drept cele mai spectaculoase ale multimediei, revenim la clipul nostru publicitar luat ca exemplu, clip care este compus dintr-o secvență animată, o imagine fixă ce va constitui *background*-ul, texte explicative și o secvență muzicală.

Aceste elemente considerate ca actori ai producției se pot aduce pe rând în casele ferestrei CAST, ca elemente ale distribuției, fie printr-o operație de import de fișiere specifice elementului respectiv, fie prin crearea lor directă, prin facilitățile editorului Director.

Exemplul considerat completează lista CAST atât cu elemente aduse sub forma fișierelor (cazul este în mod frecvent destinat sunetului, secvențelor video sau imaginilor scanate), cât și cu elemente create direct (în mod obișnuit introducerea și prelucrarea de comentarii-text, elemente grafice simple).

Aplicația fiind pregătită pe platforma Macintosh, fișierele în care sunt stocate elementele *clip*-ului publicitar sunt de tip QuickTime Movie pentru animație, PICS pentru imaginea fixă și SOUND pentru muzică. Prelucrarea fiecărui element în parte din aceste fișiere se realizează direct, prin comanda **IMPORT** a meniului **FILE**. Astfel, operația de import va aduce rând pe rând în câte o casetă CAST selectată de producător, elementele din fișiere.

Fereastra **PAINT** este cea care permite crearea celorlalte elemente, direct prin unelele sale. Și acestea vor ocupa o anumită casetă a ferestrei de distribuție.

Lista actorilor însoțește proiectul și este redată prin mici reprezentări vizuale ale membrilor ei. Fiecare dintre aceștia poate fi caracterizat de un set de proprietăți, care le sunt furnizate prin *script*-uri specifice, în CAST.

În plus, prin intermediul acestei ferestre se pot declanșa și comenzi ale meniului CAST prin care se poate urmări un singur mediu, adică se poate vizualiza ca element static sau i se poate furniza un anumit comportament particularizat, într-un anumit interval de timp. Pentru a

delimita modul în care un element acționează în proiect și comportamentul particular ce-l caracterizează, se introduc două tipuri de *script*-uri: *script*-ul SCORE și respectiv *script*-ul CAST.

După modul în care se constituie această listă CAST cu actori, elementele ferestrei CAST pot fi considerate ca înregistrări ale unei baze de date multimedia. Comportamentul obiectului reglat prin *script*-ul CAST poate fi controlat de asemenea printr-un anumit eveniment, ca în exemplul de mai jos, în care elementul A13, care este un text, își va modifica comportamentul la evenimentele declanșate prin mouse.

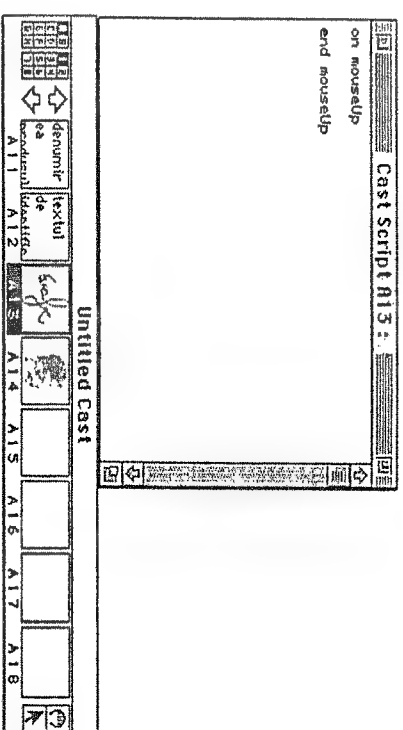


Fig.10.7 Script CAST pentru o componentă a listei

Importarea elementelor existente în fișiere precum și crearea de elemente multimedia în casele ferestrei CAST se realizează în mod obligatoriu în ordinea cerută de derularea scenariului. Aceasta este o primă etapă în care se produce secvențierea componentelor, următoarea fiind cea de sincronizare și de temporizare a lor. Odată cu încheierea etapei de stabilire a distribuției și deci de realizare a listei de componente, se poate trece la organizarea propriu-zisă a aplicației multimedia.



### 10.2.3 Secvențierea și sincronizarea elementelor multimedia

Având la dispoziție lista componentelor proiectului se poate trece de acum la etapa de "*tragere a cadrelor cu actori*", după scenariul propus. Cu alte cuvinte, suntem în etapa în care se decide organizarea și sincronizarea elementelor proiectului, etapă în care se fixează locul în scenă pentru fiecare element multimedia și intervalul de timp în care acesta va evolua. Această etapă se derulează în fereastra SCORE și direct pe scenă, permițând vizualizarea directă a modului cum acționează actorul pe un anumit număr de cadre, respectiv într-o anumită secvență de timp.

Cum filmul este tras în cadre, scene și secvențe, acestea se numără, în ideea că derularea proiectului se poate face și de la un anumit cadru anume, nu neapărat de la începutul filmului, principiu specific filmului digital.

Aducerea actorilor într-un anumit cadru sau pe parcursul mai multor cadre din SCORE, se execută printr-o operație *click & drag* asupra câte unui element din fereastra CAST.

Mai multe canale, respectiv mai mulți actori pot participa simultan în același cadru, înregistrat ca o coloană a lui SCORE. Astfel, fiecare rând sau canal prezintă un actor a cărui acțiune se desfășoară într-un anumit interval de timp. Secvențierea în această etapă este indicată de nivelul canalului ce se derulează în scenă. Astfel, cu cât numărul canalului este mai mic, cu atât elementul său corespunzător este mai în urmă pe axa timpului, în apariția lui pe scenă. Toate operațiile care se desfășoară în fereastra SCORE sunt realizabile și prin comenzi ale meniului SCORE.

Aranjamentul canalelor pentru membrii distribuției multimedia presupune coordonarea, suprapunerea și sincronizarea planurilor de prezentare. În acest fel, un element multimedia poate fi "acoperit" pe scenă, pentru a se crea efecte speciale, asemănătoare celor realizate în filme sau în prezentările de televiziune.

Elementul multimedia poate fi sincronizat în scenă, după cum am văzut, prin setările SCORE ale canalului specific sau canalul poate fi

controlat direct prin comenzi ale limbajului LINGO. În acest caz canalul SCORE este recunoscut sub denumirea de *puppet*.

Vizualizarea prezentării multimedia se poate face fie de la momentul inițial, fie începând cu un anumit cadru, prin mutarea capului de citire în SCORE sau de-a lungul unor cadre selectate.

Se obișnuiește ca o prezentare multimedia să aibă un *background*. *Background*-ul poate fi menținut pe tot timpul prezentării, deci va umple toate cadrele ce o compun, sau numai pentru anumite cadre. Acesta este de obicei o imagine fixă. De asemenea, *background*-ul poate apare sau dispărea din scenă, în funcție de cadrul în desfășurare. Acest element se pune primul în scenă, după care urmează așezarea celorlalte elemente multimedia ale distribuției. Caracteristica *inking*, de tușare a obiectelor este legată de acest element; prin ea anumite obiecte ale scenei pot fi accentuate pe *background*, scoțându-le în evidență.

Elementele animate din scenă vor ocupa canale separate în tabelul ferestrei SCORE. Pentru a putea descrie mișcarea, este important să se precizeze pe lângă canalul elementului și cadrele de acțiune: poziția acestuia în scenă în cadrul de început, precum și poziția finală în care va ajunge elementul în ultimul cadru. După cum se constată, mișcarea este controlată prin tehnica cadrelor cheie, *tweening*, denumire provenind de la cuvântul *betweening*, adică de la cadrele care se succed între aceste cadre cheie și a pozițiilor de început și de sfârșit în care se va găsi elementul. Specificarea punctelor care determină mișcarea obiectului, care poate fi un grafic, un text sau un buton de interfață din scenă, asigură în fapt direcția de deplasare a obiectului. Declararea acestor membri CAST ca fiind *sprites*, determină recunoașterea lor chiar de la început nu ca elemente statice, ci ca o secvență de canale de animație, care se derulează cu o anumită viteză, ce va asigura o evoluție lină. Elementul în mișcare se poate combina cu un alt element din lista CAST, element care poate fi și un sunet. Sincronizarea animației cu sunetul se face prin selecția sunetului din lista CAST, pe durata domeniului de cadre ale mișcării.

Tabelul SCORE furnizează ca suport multimedia pe lângă obiectele propriu-zise și alte elemente, sub forma unor canale speciale, care pot regla și controla de asemenea secvențierea și sincronizarea celorlalte cadre din scenă. Un astfel de element este canalul **TEMPO**, care corespunde timpului ca obiect al proiectului și căruia îi este atașat un *icon* ceas. Rolul acestuia este de a sincroniza întreaga producție, adică de a contoriza în timp, cu precizie, întregul flux de cadre prin care se desfășoară acțiunea. Datorită canalului **TEMPO** se pot regla: viteza de redare, timpul de întârziere, timpul de așteptare a răspunsului utilizatorului sau durata de execuție a unui sunet.

Asupra altui element multimedia al proiectului, sunetul, se lucrează din meniul cu același nume, **SOUND**. Pentru acest element sunt rezervate două canale speciale în tabelul SCORE, evoluția sa fiind stabilită în funcție de numărul de cadre în care apare. În plus, sunetul se poate identifica printr-un *icon* specific, *speaker*.

#### 10.2.4 Introducerea interactivității și reglarea comportamentului componentelor

Interactivitatea este linkeditată și introdusă în mod specific în aplicație prin intermediul diferitelor tipuri de *script*-uri Director, realizate în limbajul LINGO.

O categorie de *script*-uri sunt *script*-urile de tip CAST, ce caracterizează fiecare membru al distribuției și furnizează un anumit set de proprietăți ale acestuia, alese ca opțiuni ale meniul Lingo: **Properties**, **Sprite Properties** și **Other Properties**. De asemenea, modul de activare și de răspuns atribuit unei componente este precizat tot printr-un *script* CAST. Editorul acestui tip de *script* se apelează folosind comanda **Cast Info** din meniul CAST, pentru o anunțată componentă CAST selectată.

Script-ul atașat unei componente, A13 spre exemplu, se prezintă sub forma:

```
Cast Script A3
on mouseUp
    -- acțiuni
end mouseUp
```

În plus, pentru a specifica comportamentul și acțiunile unui obiect în scenă sunt apelate și *script*-urile SCORE ale acestuia. Acestea constituie o altă categorie de *script*-uri Director, care la rândul lor pot fi împărțite în *script*-uri de canal și *script*-uri de cadru, create cu editoare specifice. Adăugarea interactivității pe lângă sincronizarea elementelor multimedia, asigură tratarea intențiilor utilizatorului, care se exprimă în mod obișnuit prin butoane, meniuri, opțiuni sau texte descriptive. Toate aceste *script*-uri presupun folosirea limbajului *script* LINGO, inclus în produs. Iată câteva exemple:

```
-- Script-ului Score, pentru trecerea la un alt actor din același cadru.
-- Fiecare text se referă la o componentă CAST
Score Script 12
go to "Informații tehnice"
Score Script 13
go to "Detalii de implementare"

-- Părăsirea zonei de lucru cu întoarcere la punctul inițial
Score Script 14
Quit

-- Lansarea în execuție a unei componente de tip movie
Score Script 15
GoMovie "Funcționarea produsului"

-- Butoan de întoarcere
Score Script 16
go to "Înapoi"
```

Pentru secvențele de film se aplică un tip specific de *script*, cunoscut ca *script Movie*, al cărui obiectiv este de a regla desfășurarea unei secvențe de film alese sau a întregului film.

Redarea sau execuția prezentării este o etapă de verificare a scenariului realizat. Vizualizarea se face la o anumită viteză, specificată prin numărul de cadre pe secundă și fixată prin panoul de control. O producție multimedia se poate executa direct sub DIRECTOR pe platforma Apple-Macintosh sau folosind un *player* specific dotat cu butoanele obișnuite de execuție (*Play*), stop (*Stop*), înainte și înapoi (*Back*, *Rewind*, *Step*). Derularea aplicației constă în fixarea capului de citire și parcurgerea de către acesta a cadrelor din SCORE, cadre ce se vor afișa conform scenariului și regiei stabilite.

## 11. AUTHORWARE PROFESSIONAL

### 11.1 Prezentarea produsului AuthorWare Professional

Instrumentele *authoring* creează cadrul de lucru necesar pentru editarea și organizarea elementelor multimedia, indiferent de metafora folosită. Ele asigură proiectarea interactivității și a interfeței utilizator, precum și prezentarea proiectului pe ecran. Cu ajutorul acestora se pot realiza aplicații de genul *kiosk* interactiv, simulări, producții video, discursi demonstrative, producții educaționale.

Crearea aplicațiilor folosindu-ne de limbajul vizual furnizează și facilități deosebite de regăsire a obiectelor, fapt care a determinat orientarea acestui limbaj și către sistemele de cereri și regăsiri în bazele de date multimedia.

Vom încerca în cele ce urmează să facem o incursiune într-un *software* de creație multimedia, de tip evenimential și orientat pe programarea vizuală.

**Authorware** este un produs elaborat de MacroMind pentru crearea prezentărilor multimedia, atât pentru Macintosh, cât și sub Windows. Acest *software authoring* permite crearea de aplicații multimedia sofisticate, fără ajutorul unui limbaj *scripting*. Din această cauză, Authorware poate fi folosit cu succes și de aceia care nu au o pregătire în programare, pentru realizarea mai multor categorii de aplicații multimedia: bome interactive, învățământ asistat de calculator, simulări, publicații *on-line*.

Authorware este un produs al cărui *storyboard* se construiește din *icon-uri*, într-o structură de navigare complexă, multinivel, furnizând un mod de programare vizuală pentru organizarea și prezentarea de aplicații multimedia. Aplicațiile Authorware se constituie din combinații de *icon-uri*, așezate într-un flux logic, realizat de către utilizator. Interfața Authorware de programare interactivă permite de asemenea și testarea aplicației pe măsura creării ei, deținând în acest scop două moduri de lucru: *Author* și *Reader*.

Sub Windows, aplicația este stocată într-un fișier executabil cu extensia AWP (AuthorWare Professional), putând fi creată pe această platformă sau transferată de pe o platformă Macintosh, cu ajustări minime.



prima variantă. De asemenea, aceasta este avantajoasă și în cazul în care aplicația este din domeniul educațional sau este destinată utilizării de către nespecialiști, deoarece prezintă o anumită simplificare a prezentării. Modul concret și automat în care se va realiza această împachetare, pentru a obține formatul executabil al aplicației, este simplu, produsul beneficiind de comanda **Package** (fig. 11.18).

În oricare din variantele de împachetare alese, utilizatorul nu trebuie să dețină licență Authorware, ci doar producătorul aplicației. În continuare, se copiază aplicația împachetată, pe discurile de distribuție.

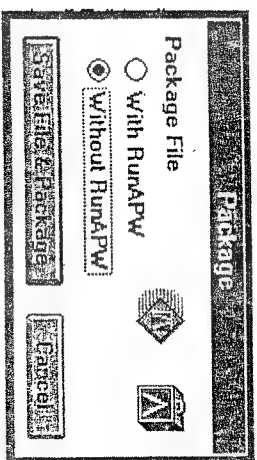


Fig. 11.18. Crearea formatului executabil al aplicației

Ca orice aplicație, și aceasta poate fi îmbunătățită sau îmbogățită cu alte elemente sau proceduri. Urmărind acest exemplu simplu de folosire a Authorware-ului, am încercat să vă familiarizăm cu acesta, creându-vă posibilitatea ca la nevoie să îl alegeți pentru realizarea unui proiect multimedia. Cea ce este "mai bun" sau "mai folositor" rămâne să decideți dumneavoastră, în funcție de necesitățile și cunoștințele pe care le posedați.

## 12. BAZE DE DATE MULTIMEDIA

### 12.1 Implicațiile multimediei asupra bazelor de date

Comunicierea științifică care se ocupă de baze de date a inițiat în ultimul timp, tot mai des discuții despre bazele de date multimedia. Motivul acestei atenții mărire asupra multimediei este datorat în principal codificării digitale a datelor audio și video și dezvoltării tehnologiei în domeniul memorării datelor digitale și al telecomunicațiilor.

Aceste realizări deschid posibilitatea extinderii tehnologiei tradiționale a bazelor de date, într-un mod în care aceasta să permită crearea, memorarea, transferul, integrarea și prezentarea nu numai de date alfanumerice, ci și de date audio și video codificate digital, folosind modele de stocare și regăsire specifice.

Informațiile video și audio solicită cantități enorme de memorie pentru stocare. Gruparea lor în baze de date ridică nu numai problema spațiului de memorie, ci și a eficienței regăsirii informației într-un timp rezonabil. Într-o primă accepțiune vom considera că sistemele informatice ce suportă interogarea bazelor de date conținând sunet, imagini și date video poartă numele de *sisteme cu baze de date multimedia*. Așa cum pentru informația clasică au fost perfecțai algoritmi de regăsire performanți, precum organizarea și utilizarea unor indici, regăsire după caracteristici, era de așteptat punerea la punct și a unor metode de regăsire, specifice datelor multimedia; integrarea tehnologiei multimedia cu cea a bazelor de date, ridică însă o serie de probleme, proiectul fiind încă la nivel de cercetare.

Datele multimedia au un impact puternic, atât asupra modului de concepere a aplicației, cât și asupra funcționării acesteia, mod care trebuie luat în considerare și de sistemul de gestiune a bazelor de date.

Bazele de date tradiționale sunt concepute pentru tratarea intensivă a datelor alfanumerice. Datele tradiționale sunt în esență statice: starea lor este invariabilă în timp, afară doar de cazul în care există o intervenție externă,

explicită a utilizatorului sau a sistemului de gestiune, iar gradul lor de interactivitate cu utilizatorul este minim.

Din contră, informația multimedia este dinamică și deci intrinsec activă și reactivă. Reactivitatea se raportează la posibilitatea de modificare chiar a stării mediului prin intermediul unor evenimente externe, nu numai la o simplă variație a conținutului. Un video sau o bucată muzicală poate fi întreruptă, eliminată, distribuită dintr-un punct de întrerupere sau de la început, i se poate altera conținutul. La fel, o imagine poate fi schimbată, mărită sau redusă. Datorită dinamicii datelor multimedia, metodele și tehnicile de prelucrare sunt mult extinse față de o bază de date clasică.

Mediul este și el activ, deoarece starea lui poate evolua în timp în mod independent de fiecare acțiune externă. Un video o dată activat, poate fi parcurs până la sfârșit, dacă utilizatorul sau sistemul nu intervin explicit. Mai multe medii diverse pot fi activate simultan și sincronizate între ele pe parcursul derulării.

În afară de aceasta imaginile, datele audio și video pot avea dimensiuni de multe milioane de bytes, ceea ce presupune găsirea unor noi soluții de tratare a datelor.

Pentru o gestiune automată, informația multimedia este structurată pe obiecte complexe, compuse din diferite unități de informații elementare, conectate natural între ele. De exemplu, într-o aplicație muzeu virtual, informația relativă la o pictură poate fi compusă din imagini corelate cu note explicative, dar poate fi asociată și cu un film scurt care ne redă atmosfera epocii în care a fost creată pictura.

Utilizarea obiectelor complexe rezolvă atât problema de memorare și de gestiune, cât și pe cea de prezentare, prin manipularea simultană sub un model unic a mai multor unități de informații de diverse dimensiuni și durate.

Din punct de vedere practic, natura activă, reactivă și nestructurală a informației multimedia introduce noi modalități de interogare.

În aplicațiile preponderent textuale, utilizatorul interacționează cu sistemul, în principal în două moduri: *interogând baza de date* cu un anumit

scop urmărit și *manipulând date* (inserări, întreruperi, modificări de conținut, reorganizări, etc).

În aplicațiile multimedia, noțiunea de acces la informații va fi înlocuită cu cea de interacțiune. Utilizatorul poate interacționa fie la nivelul unui obiect (posibilitatea închiderii unei imagini și deschiderea alteia), fie la nivelul unui tip de mediu de comunicare (de exemplu suspendarea unui video, întreruperea sonorului). Pentru realizarea unei astfel de interacțiuni complexe, completate și prin introducerea unei metode navigaționale de acces la resurse, sunt necesare tehnici de acces sofisticate la date.

Interogările tradiționale sunt efectuate specificând proprietatea care ajută la regăsirea datelor căutate, această proprietate fiind corelată în principal chiar cu valorile datelor. În cazul informațiilor multimedia avem de a face și cu o reprezentare și o interogare complexă a proprietății datelor. Multe sisteme permit asignarea la obiectele multimedia de meta-date cu un anumit format, meta-date care vor descrie proprietățile datelor și vor permite formularea de interogări bazate pe valorile meta-datelor, generalizând în acest fel metoda de interogare tradițională. Adesea, rezultă o interogare naturală a datelor, bazată pe proprietatea intrinsecă a obiectelor. Presupunem că un utilizator caută toate imaginile care seamănă cu o anumită formă, de exemplu un pătrat. Situația este comparabilă cu cea de *query-by-example* a bazelor de date tradiționale, dar evaluarea interogării necesită tehnica *pattern matching* a vizualului, în condițiile confruntării formei conținute în imaginile memorate în baza de date cu patternul grafic furnizat de utilizator, stabilit și evaluat de relațiile de similitudine între ele.

Căutarea bazată pe aspecte semantice este o altă metodă de regăsire utilizată în bazele de date clasice. Cel mai bun exemplu este construirea unui sistem de tip "help" care corelează principalele concepte asigurând o parcurgere ghidată a unor informații. Aplicată la multimedia, această tehnică este puternic individualizată. Presupunem că un utilizator caută toate imaginile statice sau video care reprezintă un om. În acest caz este utilizată capacitatea de evaluare a informațiilor multimedia, eventual în baza mai

multor obiecte oarecare, bazată pe proprietatea semantică a obiectelor care țin de vizual, deoarece un om se poate afla în ipostaze și culori diferite.

În afară de acest aspect, apare distinct problema prezentării rezultatelor interogării. Așa cum se știe, datele multimedia au pe lângă structura informațională și o structură de prezentare, care asigură independența față de perifericul pe care se face vizualizarea. Este evident faptul, că alegerea informațiilor vizuale și sonore nu se poate face numai pe baza structurii informaționale, ci necesită "vizualizarea", adică folosirea informațiilor de prezentare. De exemplu, imaginile, pe care un utilizator le va găsi în toate operele pictate care satisfac o singură proprietate, sunt compuse din sute de picturi, dificil de prezentat simultan pe ecran, în special dacă fiecare este în realitate un obiect complex, care agregă multe unități multimedia. O soluție posibilă este cea de prezentare a unei versiuni miniaturale a imaginilor (un fel de index vizual), și care permite utilizatorului să aleagă o imagine specifică pentru a avea acces la prezentarea celui lucru, cu posibilitatea de întorcere în orice moment la un index vizual anterior pentru a face o altă alegere.

Această modalitate de acces la informații este în concordanță cu *navigarea*, o tehnică fundamentală în aplicațiile multimedia. În exemplul anterior, navigarea asigură posibilitatea utilizatorului de a se deplasa pe baza prezentării sintetice a rezultatului unei interogări, dar trebuie să asigure în fiecare moment și posibilitatea consultării la nivel de detaliu a obiectului. Mecanismele de căutare și prezentare vor fi deci, din nou aplicate, dar cu nivele de aproximare diferite.

Pentru utilizator apare ca naturală o metodă de navigare în care el poate percepe toate conexiunile între mai multe obiecte ale bazei de date, din care el poate selecționa doar una.

Navigarea în aplicațiile multimedia poate fi utilizată combinat cu instrumentele de interogare clasice dar și independent de acestea. Ori de câte ori un utilizator nu specifică explici caracteristicile informațiilor pe care le caută (pentru că nu le cunoaște exact sau pentru că limbajul de interogare nu permite o descriere detaliată a lor), navigarea permite o apropiere

explorativă, transversală, în care se încearcă identificarea obiectului de interes.

## 12.2 Organizarea bazelor de date multimedia după modelul orientat pe obiect

Într-o lume aproape complet heterogenă, cum este cea a bazelor de date multimedia, atât sub aspectul datelor combinate cât și a soluțiilor propuse și platformelor utilizate, identificarea elementelor comune care să stea la baza unei organizări unitare, este mai mult decât necesară. În acest scop vom pune în evidență nivelele de structurare a bazelor de date multimedia:

- structura funcțională sau tehnologică,
- structura relațională,
- structura de interogare sau dinamică,
- structura de prezentare sau de sistem.

**Structura funcțională sau tehnologică** a bazelor de date multimedia are în vedere funcțiile de creare, achiziție, compresie, stocare, manipulare, transmitere la distanță, sincronizare și combinare a informațiilor digitale. De obicei, imaginile statice și datele audio și video vor fi elaborate în cazul bazelor de date multimedia, separat și integrate cu datele tradiționale. Nu utilizăm pentru aceasta tehnologia analogă, deși oferă deocamdată singurele dispozitive corespunzătoare din punctul de vedere al cantității de informație memorată (mai cu seamă audio și video), deoarece acestea sunt foarte limitate în ceea ce privește interogarea și interactivitatea, ci vom utiliza tehnologia digitală. În același scop sunt necesare și tehnici de compresie a fișierelor audio și video.

**Structura relațională** privește aspectele corelării statice a tipurilor de date pe care le suportă o bază de date multimedia după modelul pe obiecte. Segmentul de informații este heterogen și poate proveni din medii diverse: date formate, texte ASCII, imagini raster, imagini vectoriale, animație de diferite tipuri, sunet, video, etc.



Obiectele încapsulează operațiile specifice într-un mod care permite realizarea practică a structurii funcționale. Fiecare tip de obiect va conține metode orientate pe structura funcțională. Spre exemplu, vizualizarea unui obiect se face diferențial după tipul obiectului (imagine, text, ...), dar funcția care o realizează poartă același nume, ascunzând însă cod executabil diferit.

Fiecare obiect are o structură internă proprie, determinată prin relațiile dintre părțile componente.

Între obiecte, chiar heterogene, există conexiuni care stau la baza organizării lor în obiecte complexe. Gruparea lor pe clase se poate face manual, semiautomat sau automat. Pot fi utilizate reguli de derivare pentru crearea de noi obiecte din obiecte preexistente.

Pot coexista mai multe versiuni ale unui singur obiect simplu sau compus.

Prin derivare apare un alt gen de relații bazate pe moșteniri simple sau multiple și care definesc elementele comune de comportament.

**Structura de interogare sau dinamică** include metodele specifice de regăsire a informației după tipul ei, modul de interacțiune dintre utilizator și baza de date multimedia. SGBD-ul trebuie să dispună de proceduri pentru implementarea căutărilor bazate pe *pattern matching* textual, imagine, sunet, etc, precum și pentru căutarea directă sau aleatoare pe bază de index. Structura de interogare include și o componentă pentru acces de tip navigațional, care permite ghidarea utilizatorului în fiecare moment (direcții posibile de umrat, informații deja vizitate, istoricul căutării, etc.).

**Structura de prezentare sau de sistem** ține de aspectele specifice de *run-time* a unei baze de date multimedia și asigură consultarea bazei de date independent de periferic și de platforma pe care se face vizualizarea. În acest scop, în afara unei interfețe utilizator grafice avansate, baza de date trebuie să dispună de mecanisme care să permită redarea concurențială a obiectelor sau a unor părți din obiectele complexe. Obiectele dispun în afară de informația propriu-zisă și de informație de vizualizare: formate, metode de compresie, algoritmi de conversie, etc. Baza de date trebuie să dispună de componente pe care să știe să le interpreteze corect. Pentru aplicațiile în timp real, sistemul de

gestiune pentru baze de date multimedia dispune de primitive de procesare în timp real, care asigură o gestiune a sincronizării, o utilizare eficientă a resurselor de memorie folosind tehnici de *buffer-izare* specifice.

### 1.2.3 Sisteme automate de gestiune a bazelor de date multimedia

Construirea automată a modelelor de date caracteristice sistemelor multimedia este încă departe de realizările din domeniul gestiunii informației clasice, alfanumerice. O explicație rezidă în faptul că informația alfanumerică, chiar la nivel extern este deja o abstracțiune a realității, pe când informația grafică beneficiază de o percepție primară, aproape deloc prelucrată. Lipsa modelului abstract de date pentru baze de date multimedia face dificilă, dacă nu chiar imposibilă, formularea unor cereri generale de regăsire și deci, construirea automată a unor modele de regăsire specifice imaginilor și datelor video.

Până în prezent, abordările sunt de tip incremental, bazate pe dezvoltarea mai multor modele intermediare de date, ce pot fi asociate progresiv reprezentării datelor grafice. Cu ajutorul lor, aplicațiile ce folosesc baze de date multimedia vor putea să-și recunoască și să-și extragă informația necesară.

Deocamdată, aplicațiile sunt cele care trebuie să dispună de metode inteligente pentru a putea dialoga cu modelele intermediare de date.

Manipularea datelor de tip imagine presupune și un sistem de regăsire care preia identificatorii cheie ce descriu o imagine.

Una din metodele cele mai folosite, cea a interpretării imaginii ca tranziție de stări (*state-transition image-understanding*), se bazează pe construirea unor nivele de recunoaștere a stărilor obiectelor dintr-o scenă. Când s-a atins nivelul de recunoaștere maximal, adică nu mai sunt stări ale obiectelor în schimbare, sistemul preia și memorează rezultatele analizei, drept model abstract al imaginii. Cuvintele cheie asociate vor fi componentele viitoarelor comenzi de regăsire a imaginilor.

Pentru o căutare inteligentă, pornind de la conținutul fiecărei imagini, pot fi dezvoltate sisteme de selecție (sau indexare) a imaginilor. Printr-un limbaj de descriere a scenelor (*Video Scene Description Language* - VSDL) se caracterizează fiecare scenă prin atributele fiecărui segment grafic component, precum: culoarea, poziția acestuia în scenă, direcția de mișcare, efecte de filmare etc.

Noile platforme hipermedia propun un sistem bazat pe un limbaj orientat grafic (*Graphical Oriented Language* - GOL(S)), care înglobează construirea modelului de date grafice și interogarea lui. Se regăsesc aici cele trei funcții majore ale unei baze de date: recunoașterea formelor, gestiunea resurselor și interfața grafică cu utilizatorul. Preluând caracteristicile din limbajele logice (mai ales PROLOG), GOL(S) folosește predicatelor încorporate (*build in*), ce permit împărțirea imaginilor pe segmente, ca atomi, pe care se fundamentează recunoașterea, iar ulterior va compara structura atomică a unei imagini cu modelul de date stocat, în scopul regăsirii imaginii. Un limbaj de descriere a scenelor video este de asemenea inclus în GOL(S). Avantajele programării orientate obiect sunt preluate și aici, în sensul gestionării dicționarilor de regăsire a obiectelor, care se pot include unele în altele, în sensul reutilizării codului executabil în diverse programe de aplicație.

Interfața grafică cu utilizatorul comportă ferestre suprapuse, *icon-uri*, meniuri, editoare, imagini de fundal, animație, obiecte manipulabile direct, etc. Sistemele de gestiune a bazelor de date pentru multimedia trebuie să permită generarea unor interfețe grafice de utilizator. O astfel de interfață poate fi proiectată atât declarativ, prin comenzi de limbaj, cât și interactiv, utilizând instrumente specializate. Fiecare obiect grafic este apoi instruit să recunoască și să trateze evenimente specifice: *click* sau *double click* de *mouse*, acționări de taste, *drag and drop* etc.

Salut la video numerizat și vizualizarea filmelor pe calculator a adus în discuție și o altă problemă, aceea a implicării utilizatorului în spectacolul video, prin crearea așa numitelor *medii virtuale*. Dintr-un pasiv privitor din exterior, capabil să starteze un film, să-l interopă temporar sau definitiv, să-

l deruleze înapoi și înainte, utilizatorul devine în mediile multimedia virtuale participant activ, alege modul de continuare a filmului, reasamblează scenele într-un alt flux, după dorința sa.

De la stadiul de video integrat în ferestre *playback* distincte în cadrul ecranului calculator, s-a trecut la mixarea secvențelor video cu text sau cu alte elemente de sunet sau grafice, care suportă transformări grafice liniare sau neliniare. Utilizatorul poate genera animație prin diverse tehnici furnizate de sistem, folosind interactiv toate tehnicile de procesare video, poate crea scene noi, poate interveni în succesiunea derulării scenelor, ca și cum ar face direct parte din filmul video. Interfețele semantice ce permit manipularea directă a unor semne implică utilizatorul, transformându-l într-un participant motivat afecțional. Este cazul unui spectru larg de aplicații, începând cu jocurile video pe calculator, până la călătorii virtuale, în muzee sau regiuni ale lumii.

Pentru dezvoltarea mediilor virtuale interactive conceptul propus este cel de *video widgets*. El reprezintă o componentă de interfață utilizator redată prin date video, un gen de video actor. Se utilizează în acest sens platforme pentru reproducerea comportamentului uman și acestea pentru mai mulți participanți simultani la interacțiune.

Apelând la tehnici gen *chroma-keying* o aplicație compune comportamentele individuale într-un singur flux urmărit în prim plan, în timp ce pe fundal regăsim elementele de interfață, asupra cărora se poate acționa pentru modificarea fluxului de derulare a filmului.

Pentru sincronizare, aplicațiile folosesc tot mecanismul evenimentelor. Concurențialitatea este exploatată aici pentru a permite acțiunea simultană a mai multor actori. Un actor poate desena doar o parte dintr-un element în dinamică atunci când părțile au rol distinct în reproducerea unui comportament; spre exemplu mimica feței, deplasarea brațelor, poziția corpului etc. Comportamentul de ansamblu este rezultatul interacțiunii actorilor, corelat cu grafica din cadru.

## 12.4 Software pentru bazele de date multimedia

Alegerea celui mai bun *software* pentru crearea bazelor de date multimedia se face în funcție de elementele care se tratează. Există anumite produse destinate stocării și consultării imaginilor, altele însă, sunt capabile să gestioneze date de tipuri foarte diverse. Produsele prezentate au două funcții principale: de stocare și de consultare. Anumite programe permit crearea unei baze fără a impune stocarea fizică a documentelor în această baza de date. De cele mai multe ori însă, documentele se regăsesc pe un CD-ROM, pe un CD-Photo sau pe un alt suport. Iată câteva astfel de produse, realizate pentru platformele PC:

- *GESCO (Windows)* este o aplicație ce oferă posibilitatea de a gestiona documentele atât sub formă numerică, cât și sub formă analogă (video disc). Sistemul se adresează la două clase de utilizatori: clasa celor care crează baza de date, asamblază informații privind rubricile, cuvintele-cheie, listele de index, textele descriptive și clasa celor care consultă baza de date folosind o cale de căutare ghidată. El este disponibil atât în versiune monopost, cât și în versiunea rețea.
- *ImagePals (Windows)* este o bază de date pentru imagini organizată pe trei module:
  - modulul catalog pentru gestiunea, clasificarea și organizarea imaginilor. Imaginile sunt vizualizate la scară redusă, iar căutarea și identificarea unei imagini se realizează după mai multe criterii;
  - modulul de editare, care permite rețușul electronic al imaginilor cu unelte de desenare, cu funcții de modificare a culorilor și a anumitor efecte speciale;
  - modulul de captare, care permite lucrul cu o parte a ecranului sau cu tot ecranul.
- *MediaText (DOS/Windows)* este o aplicație pentru clasificarea documentelor fotografice, sonore și video cu posibilitatea de a asocia comentarii textuale. Căutarea informațiilor se face după datele textuale, folosind interogări în limbaj natural. Se permite de asemenea, interogarea prin cuvinte cheie.

- *Taurus (Windows)* creat inițial sub mediul Windows, este în fapt, un gestionar electronic al documentelor multimedia. El răspunde de gestiunea textelor, a fotografiilor, a imaginilor video numerice, a microfilmelor sau înregistrărilor sonore. Fiecarui document îi este asociat un text descriptiv, precum și cuvinte cheie stabilite în rubrici parametrizate. *Taurus* gestionează de asemenea, un istoric al statisticilor de exploatare a bazei documentare. Sub acest nucleu se realizează numeroase funcții ce privesc:
  - pilotarea discurilor optico-numerice, a lectorilor și a plăcilor de numerizare a microfilmelor, a videodiscurilor și compact discurilor;
  - recunoașterea optică a caracterelor;
  - conectarea în rețea;
  - comprimarea/decomprimarea imaginilor cu și fără pilotarea *scannerelor* și imprimantelor;
  - interpretarea surselor în limbajul C;
  - importarea de fișiere de diferite tipuri și formate;
  - numerizarea și gestionarea documentelor sonore, precum și captarea de imagini video.

Lumea bazelor de date multimedia și posibilitățile implementării ei sunt încă modeste și incomplete din multe puncte de vedere.

Bazele de date multimedia combină în principal lumea bazelor de date, mai precis lumea bazelor de date orientate obiect cu lumea multimediei.

Implicația primului domeniu specificat este evidentă datorită unei atenții majore care trebuie acordată gestiunii eficiente a datelor, în timp ce al doilea domeniu insistă mai mult asupra mecanismului de interogare și asupra modalității de prezentare a informațiilor.

Literatura de specialitate, manifestă acum o adevărată tentativă de unificare, eforturile în acest sens fiind îndreptate asupra creării unei strategii navigaționale peste bazele de date relaționale și/sau orientate obiect, cu extensii specifice pentru memorare și manipulare de imagini, sunet și video.

## 13. APLICAȚII MULTIMEDIA

Spectrul aplicațiilor multimedia a cunoscut în ultima perioada o extindere fără precedent. De la prezentarea unor produse, firme sau activități, la interfețe multimedia pentru aplicații economice, de la baze de date și enciclopedii la *software* de instruire, multimedia a revoluționat modul de comunicare a informațiilor. Nu vom da o clasificare a acestor aplicații, ci ne vom opri succint doar asupra câtorva clase de aplicații, dintre cele mai reprezentative.

### 13.1 Aplicații multimedia în procesul educațional

Aplicațiile multimedia din domeniul învățării asistate reflectă schimbările din tehnologia didactică, fiind seama de rezultatele obținute în domeniul calculatoarelor, al numerizării sunetului și imaginii și al comunicării la distanță, prin rețele. Ca urmare a deprecierii informației, învățământul continuu este împus de mai toate firmele, în calificarea personalului și este recunoscut astăzi ca o armă dintre cele mai redutabile în lupta pentru competitivitate.

Domeniul informatic este unul dintre cele mai dinamice, el necesitând în prezent poate cel mai mare efort de adaptare din partea noastră, dar furnizând în același timp instrumentele și cadrul cel mai adecvat al învățării continue.

*Computer based training* a devenit în zilele noastre o componentă majoră a sistemelor multimedia. Pentru a înțelege mai bine acest fenomen se impune să identificăm elementele forte ale tehnologiilor multimedia pentru învățare.

1. Desigur, cel mai important lucru este **randamentul foarte ridicat** al acestui tip de învățare. Dacă avem în vedere că un om însușește doar 10% din ce vede, 20% din ce aude, 50% din ce vede și simultan aude, acest mod de însușire datând de foarte mult timp, și aproape 70% din ce citește, vede și aude, ne putem da seama ce mult înseamnă o tehnologie care permite comunicarea multimedia, prin imagine, sunet, text și video, în același timp. La

aceasta se adaugă și faptul că unele domenii folosesc cu preponderență anumite medii de comunicare, cum ar fi sunetul pentru însușirea limbilor străine, imaginea pentru informațiile geografice, sau folosesc obligatoriu mai multe medii simultane de comunicare, cum ar fi programele pentru persoanele handicapate.

2. Tehnologiile multimedia depășesc cu mult nivelul simplu al audiovizualului, fiind **tehnologii de învățare asistate de calculator**. Mediile de comunicare sunt numerizate, calculatorul preia sarcina integrării calculului specific unor aplicații concrete, permițând construirea ad-hoc a unor studii de caz și oferind o interpretare sintetică a rezultatelor. Calculatorul poate însoți procesul învățării rezolvând algoritmi complecși, majoritatea produselor de creație multimedia dispunând de interfață cu limbaje evolute sau dispun ele însele de un limbaj, ce permite descrierea unor algoritmi necesari implementării unor concepte teoretice.

Spre exemplu, într-o aplicație de tip GIS, prezentarea informației geografice sau a unor obiective, poate fi însoțită de algoritmi de identificare și marcare pe hartă a unor trasee de tip drum minim în graf, făcând să sporească de fapt volumul de informații produse prin aplicație. Nu mai amintim aici facilitarea oferiță de calculator pentru prezentarea sintetică a rezultatelor, de obicei în manieră grafică.

3. Aportul calculatorului se manifestă plenar și în **procesul de căutare și regăsire a informației**. Produsele multimedia accesează direct sau prin ODBC (*Object Data Base Connectivity*) baze de date complexe, poate integra aceste date în procesul dinamic al învățării, sau poate iniția căutări, în funcție de subiectul care învață.

Cunoștințele sunt deja structurate pentru a permite regăsiri rapide, iar conexiunile între acestea sunt implementate fizic sau latent, prin programe. Aceste programe descriu un set de condiții asociate și un set de acțiuni specifice fiecărei destinații posibile, acțiuni care se declanșează atunci când condițiile din sursă sunt satisfăcute.

Conexiunile de tip ancoră din hypermedia, prin simplitatea invocării lor, devin la îndemâna oricui. O reorganizare dinamică și continuă a

cunoștințelor, urmând realitatea în schimbare, asigură o învățare ancorată în cotidian, într-un mod mai rapid și mai eficient decât se poate face revizuire periodic un manual tipărit.

4. **Libertatea navigației** este foarte mare, sistemele hypermedia permițând folosirea simultană a mai multor criterii de structurare și navigare. La parcurgerea unei cărți poți urmări criteriul logicii domeniului, surprins prin succesiunea capitolelor, sau o altă ordine, să zicem ordinea alfabetică a conceptelor cheie. Cititorul trebuie să comute pe o altă structură (căutare în index-ul cărții), în timp ce în cazul unei cărți electronice, comutarea poate fi furnizată automat de sistem prin *hotword*.

Utilizatorul își poate alege singur traseul, conform propriilor opțiuni sau solicită sistemului să-i propună un traseu corespunzător nivelului său de pregătire. Se poate vorbi astfel de **individualizarea învățării**, atât de dificil de realizat în cazul învățării clasice, mai ales când se lucrează cu grupuri heterogene, ca nivel de pregătire.

Chiar și în cazul liberei navigații, sistemul asistă subiectul, ghidându-l prin semne navigaționale, întreținând o istorie a traseului, pentru eventuale reveniri.

5. O altă caracteristică a sistemelor multimedia pentru învățare constă în faptul că asigură **percepția unui proces în dinamica lui**, fazele fiind însușite în succesiunea lor logică, cu durată și sincronizările caracteristice. Să ne gândim cât de mult înseamnă ca într-o lecție despre sistemul cardiovascular, pe lângă imaginile inimii să se prezinte prin animație principiile de funcționare ale acesteia, fazele și sincronizările principalelor componente.

6. Un avantaj imens al sistemelor multimedia pentru învățare îl reprezintă **existența unor mecanisme de învățare, verificare și evaluare, deja implementate, prin widget-uri**. Ele alcătuiesc ceea ce, în cadrul produselor multimedia de creație, este desemnat prin modulul *CBT* (*Computer Based Training*). Avem în vedere aici:

• învățarea prin corelarea cunoștințelor, implementat prin mecanisme *drag & drop*, pentru a descoperi legăturile sau pentru a marca, grafic apartenența unui concept la o clasă;

- generatoare automate de chestionare de tip *matching quiz*;
- mecanisme de căutare automată în index;
- cuprins pe nivele selectabile de detaliere;
- control pe timp limitat, cu afișarea clesidrei pentru a surprinde presiunea timpului;

• învățare prin încercări sau din exemple - mecanisme de tip *show & try*.

Aceste mecanisme aparțin tehnologiei orientate obiect; obiectele sunt identificate generic (*target, self, this*) și sunt autoconținute; prin simpla lor copiere ele se adaptează noului context. Instanțierea se poate produce abia la execuție, când obiectele sunt generate și adaptate contextului (rezoluția și dimensiunile specifice platformei de vizualizare, cadența secvențelor video etc., sau particularizarea întrebărilor și a răspunsurilor corecte, pentru un generator de chestionare, cu evaluare automată).

7. **Gradul înalt de interactivitate** este realizat prin stabilirea proprietăților obiectelor de a fi sau nu selectabile, de a avea sau nu caracteristici modificabile, oferind posibilitatea inițierii sau terminării forțate a unor acțiuni în sistem.

8. Produsele multimedia furnizează un nivel de abstractizare adecvat **prezentării în timp real**, cum ar fi teleconferințe cu întrebări și răspunsuri în timp util. În acest sens, sistemele multimedia dispun de funcții de sincronizare, de transfer în rețele de calculatoare etc. Ele oferă suport pentru învățământ la distanță, pentru crearea unor centre specializate de instruire, evitând deplasările de persoane și asigurând un auditoriu larg sau o participare mai extinsă, chiar la proiecte comune de cercetare.

9. Sistemele multimedia pot fi constituite ca **sisteme inteligente de instruire**, care furnizează cunoștințe dintr-un anumit domeniu apelând la tehnici de reprezentare și utilizare a cunoștințelor, asigurând generarea explicațiilor și accesul la regulile domeniului.

10. Platformele multimedia permit implementarea unor **modele complexe de simulare**, apropiindu-se de conceptul de întreprindere virtuală, caracterizată prin flexibilitate organizațională, partajarea informațiilor, comandă de la distanță etc. Aceste modele permit experimentarea *software-ului* pentru managementul unei firme, contribuind la identificarea unor noi modele de cooperare.

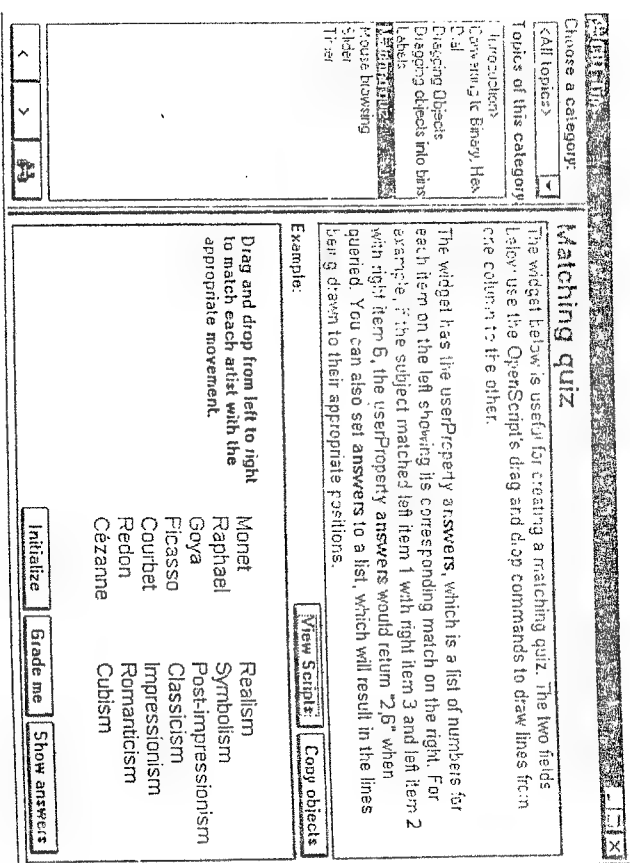


Fig. 13.1 Implementarea prin *widget-uri* a unor mecanisme de învățare, verificare și evaluare

### 13.2 Aplicații de prezentare și reclamă

Aplicațiile de prezentare și reclamă reprezintă un segment important în cadrul produselor multimedia. Comunicarea prin mai multe medii simultan face ca mesajul să fie perceput eficient și să-și atingă obiectivul, făcând ca tehnologiile multimedia să fie frecvent folosite în activitatea de marketing. Dezvoltarea comunicațiilor prin rețele de calculatoare și





- **amenajarea teritorială** (amplasarea centrelor de servicii și arondare pe centre; dezvoltarea rețelilor de alimentare cu apă, gaz, energie etc.)
- **determinarea rutelor optime și alternative** (pilotaj) între centre de servicii și centre de consum, între zonele de locuințe și zonele industriale etc.

- **proiecte de dezvoltare regională** (amplasarea sectorului agricol ținând seama de climă, sol etc. și poziția zonelor populate sau de prelucrare conținând marii consumatori).

- **studii mixte (longitudinale)** pe un teritoriu dat și elaborarea de scenarii de dezvoltare.

Cea mai mare parte a informațiilor fiind destinată publicului larg, GIS-urile dispun de **interfețe grafice cu utilizatorul**, de o mare flexibilitate.

Localizarea spațială ușoară presupune vizualizare pe hărți la diferite scări de reprezentare. Ele sunt elaborate în tehnologia **graficii vectoriale**, suportând scalări rapide, reducând stocarea în mai multe exemplare a aceleiași hărți, la diverse scări de reprezentare.

Percepția vizuală este mult îmbunătățită prin utilizarea animației spre exemplu, deplasarea pe un traseu căutat, evoluția formațiunilor noroase, urmărirea extinderii poluării în condiții meteo specifice, explicarea unei strategii de salvare în cazul producerii unor accidente, perfectarea unor scenarii de dezvoltare teritorială etc.

O parte din informații se dau textual, altele prin voce sau combinat, text și voce. Imaginile video, pot însoți imaginile grafice, contribuind la percepția și individualizarea mai profundă a unor locuri. Grafica 3D permite vizualizarea unor locuri din diferite unghiuri de vedere, pentru a crea o realitate virtuală.

Așadar, adresându-se într-o proporție semnificativă unor utilizatori finali neinformaticieni, sistemele informatice geografice apelează la o comunicare multimedia, apropiată de percepția comună.

**Logistic**, GIS-urile combină algoritmi de cercetări operaționale (grafuri, optimizări, stocuri etc.) cu tehnici ale inteligenței artificiale (asistarea

în conducerea unor operațiuni de salvare, conducere de trafic) și concepte din domeniul geomaticii.

**Suportul informatic** este alcătuit, alături de grafica computerizată (fotogrametrie, cartografie, vectorizare, modele de teren, vizualizări, interpretarea datelor din sateliți) de baze de date și baze de date geografice, beneficiind adesea de limbaje specializate (GEOSQL), proceduri și protocoale de comunicare între diferite aplicații, proceduri de conversii între topologia **discretă**, specifică algoritmilor de cercetări operaționale și cea de tip **continuu**, caracteristică informației geografice, nemaivorbind de aportul informatic la realizarea interfeței cu utilizatorul.

Amintim în final, câteva din proiectele de anvergură europeană din domeniul sistemelor informatice geografice: **COST** - cooperare în domeniul cercetării științifice și tehnologice; **GEAT** - gestiunea mediului și amenajarea teritoriului; proiecte naționale și regionale (Olanda - pentru transport și strategii antipoluante; Geneva - studiu de trafic și poluare; Mekong - dezvoltare de bazin hidrografic etc.)

*International Institute for Applied Systems Analysis* (IIASA) din Laxembourg, Austria, este unul din puternicii promotori ai domeniului, iar ESRI (Environmental Systems Research Institute) Redlands, California unul din marii producători de *software* pentru realizarea sistemelor informatice geografice.

## 14. DICȚIONAR MULTIMEDIA

3D	<ul style="list-style-type: none"><li>- super set al standardului grafic GKS (Graphic Kernel System), incluzând și facilitățile specifice prelucrării din spațiul cu trei dimensiuni (trasare, eliminare de suprafețe și linii ascunse, umbrire, vizualizare din diferite unghiuri și puncte de vedere, etc.).</li></ul>
Acrobat	<ul style="list-style-type: none"><li>- format de schimb de date multimedia, definit de către Adobe; subset al formatului PostScript.</li></ul>
ABI	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Application Binary Interface</b>, interfață binară de aplicație; termen generic desemnând un mecanism prin care este posibilă rularea unei aplicații pe un sistem de calcul fără recompilări sau alte transformări, deși a fost adusă la forma executabilă sub un sistem de calcul diferit ca tipologie.</li></ul>
accelerated VGA	<ul style="list-style-type: none"><li>- controller grafic VGA, înglobând acceleratori sub forma operațiilor pe blocuri de biți, a primitivelor grafice, a mecanismelor de tip "cache" sau cursoare hard.</li></ul>
access width	<ul style="list-style-type: none"><li>- lățimea benzii de acces, definită prin numărul de biți cu care se operează într-un ciclu al unității centrale.</li></ul>
acoustic model	<ul style="list-style-type: none"><li>- eșantion sonor pentru pronunția unui cuvânt sau frază; folosește la instruirea unui sistem de tip <b>Voice Pilot</b> să vorbească.</li></ul>
ADC Afterburner	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Analog to Digital Converter</b>.</li><li>- utilitar oferit gratuit de Macromedia Website pentru compresia video a filmelor procesate cu Director.</li></ul>
AIF	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Audio Information File Format</b>, extensie pentru fișiere conținând sunet în format standard pe Macintosh; poate fi impus de anumite programe <i>authoring</i> pe PC și / sau convertit în alte formate.</li></ul>
ADPCM	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Adaptive Differential Pulse Code Modulation</b>, tehnică de codificare și comprimare a semnalului sonor numerizat, bazată pe corelații între eșantioane succesive; este utilizată în special pentru CD-I. Principiul comprimării constă în segmentarea semnalului audio în benzi de frecvență și eliminarea acestora cu semnal slab.</li></ul>

**AHM**

- **Amsterdam Hypermedia Model**, model de date hypermedia dezvoltat din modelul Dexter. Dezvoltarea constă în adăugarea de noi tipuri de date multimedia, la nivelul de stocare Dexter, precum și în adăugarea unui nivel pentru gestiunea temporalității. Este un amestec al principiilor de bază, atât din domeniul hypertext-ului, cât și din domeniul multimediei.

**alias**

- nume alternativ atribuit unui element de meniu sau unei funcții dintr-o bibliotecă cu legare dinamică, din considerente de manipulare mai facilă sau pentru a evita conflictele de adresare ce apar la folosirea unor cuvinte rezervate sau la legarea multiplă a uneia și aceleiași funcții DLL.

**amplificator**

- componentă a unui sistem de sunet, pentru creșterea puterii semnalului electric, corespunzător unui sunet.

**amplitudine**

- distanța dintre cel mai ridicat și cel mai scăzut semnal sonor. Se măsoară în **decibeli** (dB). Amplitudinea este funcție de volumul sunetului (tare, încet).

**analog**

- tehnologie în domeniul video-ului și sunetului, în care semnalul are o variație continuă, orice modificare fiind perceptibilă și semnificativă. Permite modelarea semnalelor complexe, dar se pierde informație prin transmitere la distanță sau prin copiere de pe un suport pe altul. Comparativ cu tehnologiile digitale, ocupă mai puțin spațiu pentru stocare. Casetele video și audio obișnuite, sunt înregistrate în această tehnologie.

**ancorare  
(anchoring)**

- tehnica prin care anumite informații chiar existente în forme diferite, sunt conectate astfel încât la producerea unor evenimente se declanșează acțiuni de navigare ce folosesc aceste ancorări. Spre exemplu, un cuvânt dintr-un text, colorat altfel, dacă este pointat cu mouse-ul declanșează o trimitere spre o fotografie sugestivă pentru domeniul respectiv sau spre un alt text corelat cu acesta.

**ancoră**

- punctul de început al unei legături între diferite elemente ale unei aplicații multimedia sau document interactiv. Utilizatorul poate activa o ancoră și legătura asociată va fi traversată, ducându-l în nodul destinație.

**animația  
cadrelor**

- tehnică de animație în care un grup de cadre (imagini fixe) pre-determinate sunt afișate în secvență, pentru a crea o mișcare; acest procedeu este folosit pentru animația pe calculator.

**applet**

- aplicații Java ce se rulează într-o pagină HTML; se leagă prin tag-ul `<APPLET CODE = "Nume.class", WIDTH = m, HEIGHT = n > /APPLET>`  
- trece prin fazele: încărcare de către navigator pe calculatorul clientului; inițializare (pregătire parametri și acces la resursele necesare); rularea, inițiată tot de navigator.

**animație  
celulă**

- imaginile full-screen cer pentru animație cantități mari de memorie pentru stocare și timp pentru procesare; de aceea este mai convenabilă animarea numai a unor porțiuni mici din imagine, denumite celule. Ele pot fi rapid modificate, dând un efect real de mișcare.

**ANSI**

- American National Standards Institute, cel mai important organism american de standardizare.

**API**

- **Application Program Interface**, bibliotecă de funcții Windows destinate facilitării dezvoltării aplicațiilor.

**aplicație client**

- o aplicație care acceptă obiecte străine, împrumutate dintr-o aplicație server, care le-a creat, le recunoaște și le actualizează prin intermediul *aplicației server*.

**aplicație  
multimedia**

- construcție realizată cu un produs multimedia de creație, urmărind un obiectiv individualizabil, cum ar fi instruirea asistată de calculator, prezentarea și reclama unui produs sau, mai general, un sistem informatic cu interfață multimedia. O aplicație multimedia poate cuprinde una sau mai multe "cărți" și se constituie din mai multe fișiere conținând descrierea vizuală sau programată a aplicației, scenariul de prezentare, fișiere de sunet, imagine, video, baze de date, biblioteci cu legare dinamică etc. Transferul aplicației pe o altă mașină necesită identificarea tuturor acestor fișiere și copierea lor alături de bibliotecile *runtime* ale produsului de creație multimedia folosit.

## aplicație server

- o aplicație ce poate crea obiecte susceptibile de a fi legate sau incluse total în alte *aplicații*, numite *client*.

## AppleEvents

- sistem normalizat de evenimente ce permite comunicarea între aplicații, pe sistemele Apple-Macintosh.

## AppleTalk

- protocol de rețea definit de către Apple.

## ARCS

- **Advanced RISC Computing Specification**, standard definit de către ACE pentru interfața între platforme, hard și soft.

## arhitecturi HyTime

- ansamblu de reguli ale HyTime, folosite ca suport de adresare, de hiperlegare și de programare, bazat pe evenimente temporale.

## ASN.1

- **Abstract Syntax Notation 1**, limbaj formal pentru descrierea structurilor de date într-un mod independent de mașină. Este folosit de standardul MHEG pentru descrierea obiectelor cu care lucrează.

## ATM

- **Asynchronous Transfer Mode**, mod de transfer asincron al informațiilor folosind comutația de pachete, spre deosebire de ISDN (Integrated Services Digital Network) care folosește comutare de circuite. Debitul de transfer ATM variază între 55 Mbits/s și 622 Mbits/s.

## ATRAC

- **Adaptive Transform Acoustic Coding**, mod de comprimare a datelor audio, aparținând firmei Sony, pentru tehnologia mini disc.

## atribut audio

- termen pentru a desemna parametrii de care depinde calitatea unei înregistrări sonore cu calculatorul: rata (frecvența) de eșantionare, numărul de biți/eșantion, factorul de compresie, numărul de canale.

## audio cue

- replică sonoră, într-un sistem audio computerizat, care confirmă producerea unui eveniment predefinit.

## authoring software

- soft ce permite și crearea de aplicații multimedia, nu numai integrarea unor elemente deja create și vizualizarea lor.

## autoscript

- facilitate de dezvoltare oferită de produsele de *creație* multimedia prin care se generează într-o aplicație cod sursă prefabricat și doar adaptat la noul context.

## AVI

- **Audio Video Interleaved** - format de fișier video numerizat, sub Windows. Definit de firma Microsoft, este formatul principal folosit de tehnologia Video for Windows, pe calculatoarele personale IBM compatibile.

## AVK

- **Audio Video Kernel**, nucleu dezvoltat în colaborare de către Intel și IBM, pentru tehnologia DVI.

## background

- fundalul pe care sunt plasate paginile unei cărți electronice. Mai multe pagini pot avea același fundal, asigurând folosirea eficientă a resurselor, pentru toate elementele comune mai multor pagini.

## bandă de frecvență

- intervalul dintre cea mai înaltă și cea mai scăzută frecvență a sunetului, pe care un sistem audio o poate manipula. Pentru digitalizarea sunetului, *frecvența de eșantionare* trebuie să fie cel puțin dublul valorii benzii de frecvență, pentru a asigura fidelitatea unei înregistrări digitale.

## batch

- mod de execuție a unor comenzi, în care mai multe comenzi sunt compilate simultan și apoi executate în bloc (pe loturi).

## BBS

- **Bulletin Board System** - panou de informații computerizat, accesibil pe o rețea de calculatoare.

## biblioteci digitale

- bibliotecă care oferă un acces multimedia la cărți sau informații despre cărți; în general, oferă și posibilitatea pentru abonați de a depune informații numerizate.

## bitBLT

- **bit-Block Logical Transfer**, primitive soft sau implementate prin procesare auxiliare (numite acceleratoare grafice) pentru crearea, transferul, procesarea, imprimarea unor blocuri de biți, corespunzător unor zone rectangulare de pe ecran, conținând imagini, iconuri, cursoare, matrici de caractere etc, în vederea accelerării acestor operații.

## B-ISDN

- **Broadband ISDN**, rețea numerică destinată integrării serviciilor multimedia, bazată pe tehnologia ATM.

**bitmap**

- format grafic bazat pe reprezentarea matricială a imaginilor fixe, a graficii sau textului sub forma unei matrici de puncte elementare repartizate pe o grilă de dimensiuni finite. Ca urmare, orice modificare a dimensiunilor imaginii va produce o modificare a calității acestora. Sub Windows fișierele poartă extensia BMP sau DIB și pot fi importate ca resurse în / din produsele de creație multimedia, sau pot fi definite ca obiecte de sine stătătoare (*paintobject*), într-o aplicație multimedia.

**broadcast**

- nivel de calitate profesională pentru echipamente și semnal video.

**browser**

- soft de tip client, capabil să răsfoiască documente hypermedia.

**bug**

- termen utilizat de G. Hopper pentru a desemna o eroare sau malfunctionare dintr-un sistem de calcul.

**built-in messages**

- mesaje încorporate, adică denumite și recunoscute de un produs multimedia, spre deosebire de mesajele utilizator, introduse de programator pentru a trata evenimentele specifice unei aplicații.

**bus-mastering**

- capacitate a unor *controller* grafice de a gestiona ele însele transferul informațiilor grafice pe *bus-uri*, în cazul persoanelor de bază care acceptă această facilitate. Acest lucru este echivalent cu un acces independent, neîntrerupt de memorie.

**CALS**

- **Computed Aided Acquisition and Logistic Support**, program al Departamentului Apărării SUA pentru standardizarea schimbului de documente între sisteme eterogene.

**cadru (frame)**

- cantitatea totală de informație prezentată pe un display, percepută instantaneu de utilizator.

**camescop**

- ansamblu compus dintr-o cameră video și magnetoscop ce permite luarea de imagini video cu posibilitatea vizualizării lor simultane.

**caption**

- text ce apare în bara de titlu a unei aplicații, ferestre sau viewer, sau este inscripționat pe un buton.

**caret**

- cursor alfanumeric, simbol grafic ce indică poziția spre care va fi direcționată intrarea text de la tastatură.

**carte electronică**

- mod de organizare a informației electronice pe principiul cărții.

- sistem miniatural dedicat cărților electronice, alcătuit din ecran de 9 cm, în tehnologie LCD, tastatură și CD-ROM de 8 cm în diametru, cu capacitate de 200 MB, precum și software-ul de căutare multicriterială. Interfața pentru conectarea la un calculator îl poate transforma într-un cititor de CD-ROM XA, comparabil ca performanțe cu cel de pe un PC, înlăturând totodată și inconvenientul dimensiunii reduse a ecranului propriu.

**CAV**

- **Constant Angular Velocity** - viteză unghiulară constantă, definește un mod de înregistrare pe video disc.

**CBT**

- **Computer Based Training** - instruire asistată de calculator; reprezintă un segment important din aplicațiile multimedia. O parte din soft-ul multimedia furnizează componente CBT, chiar pentru învățarea propriului produs.

**CCITT**

- **Consultative Committee on International Telephony and Telegraphy** - organism însărcinat și cu normalizarea schimbului de informații în rețele de telecomunicații.

**CDA**

- **Compound Document Architecture** - extensie a standardului ODA (Open Document Architecture) ce permite crearea și schimbul de documente multimedia.

**CD - DA**

- **Compact Disc Digital Audio** - primul suport de stocare de tip compact disc. Este acceptat de lectorul CD-ROM și funcționează la o frecvență de eșantionare de 44.1 KHz, stereo.

**CD-I**

- **Compact Disc Interactive** - tehnologie multimedia propusă de Philips, derivată din CD-ROM.

- CD-R**
- **Compact Disc Recordable** - disc optic compact ce poate fi înscris prin intermediul unui echipament specializat de scriere.
- CD-ROM**
- **Compact Disc - Read Only Memory** - tehnologie de stocare optică pentru informații numerice propusă de Philips, derivată din Compact Disc Audio.
- CD-ROM XA**
- **CD-ROM eXtended Architecture** - extensie CD-ROM ce integrează un procesor de decomprimare în timp real a semnalului audio, comprimat în prealabil ADPCM; astfel crește capacitatea unui singur CD de la 4 la 19 ore de înregistrare.
- CDTV**
- **Commodore Dynamic Total Vision** - sistem multimedia propus de Commodore pe microcalculatoare de tip Amiga.
- CD-V**
- **Compact Disc Video** - disc optic realizat în tehnologie hibridă Laser-Vision și CD-Audio care integrează semnal video analogic și semnal audio numeric.
- CD Video**
- standard de înregistrare numerică a filmelor, compresate cu tehnologia MPEG1.
- chroma key**
- proprietate a obiectelor și resurselor de tip *bimap* de a avea porțiuni sau biți transparenți. Identificarea acestor porțiuni sau biți se face printr-o culoare cheie (*keycolor*), iar transparența devine operațională când proprietatea *useChromakey* este *true*, iar în spate se află obiecte ce vor deveni vizibile. De obicei, culoarea fondului unei imagini este cea făcută transparentă.
- check mark**
- biță ce apare pe un item de *menu* sau buton *checkbox*, indicând că opțiunea corespunzătoare este validă, prin *click* de mouse se comută dintr-o stare în alta.
- child window**
- fereastră (*viewer*) *fin*, conținută în întregime în alta numită *părinte* și care nu poate fi mutată în afara acesteia. La închiderea ferestrei părinte, o fereastră *fin* este automat închisă și ea. Ferestrele pot fi într-o relație *tată-fin*, sau *popup*.
- CIF**
- **Common Intermediate Format**, normă de înregistrare a unei imagini redusă la dimensiunea 352\*288 pixeli.

## Cinepak

- algoritm de compresie/decompresie gestionat și de Windows 95. El asigură o bună calitate de afisaj, dar cere timp îndelungat de calcul. Este folosit atât pe PC, pentru fișierele AVI, cât și pe Macintosh.

## clasă

- un ansamblu de obiecte de același tip. Se deosebește de **grup**, care conține obiecte heterogene, grupate de obicei spațial, pentru a se comporta ca un singur obiect.

## clasă de documente

- ansamblu de documente ce au un număr determinat de caracteristici comune. Fiecărei clase de documente i se asociază un tip de profil, specific.

## client-server

- tehnologie în care prelucrările se execută de un sistem specializat, numit **server**, la cererea unor sisteme beneficiare, numite **client**. Clienții și server-ul rezidă în mod obișnuit pe mașini diferite, comunicarea făcându-se prin rețea. Din punct de vedere soft, clienții, sunt de obicei programe de aplicații sau programe de interfață cu o bază de date, iar server-ul poate fi un sistem de operare, sau un sistem de gestiune a bazelor de date.

## clink

- legătură contextuală ce corespunde unei forme arhitecturale de document. Ea permite referirea unui alt loc din document, făcând parte din același context și se parcurge într-un singur sens; amplasamentul legăturii este chiar ancora de pornire.

## clipboard

- zonă temporară de memorie în care Windows plasează obiectul celei mai recente acțiuni de *cut* sau *copy*. Folosește la mutarea sau copierea obiectelor între aplicații Windows.

## clipping

- decupare; opțiune sau algoritm pentru rezolvarea situației în care o imagine sau un text depășește limitele ferestrei de afișare.

## CLUT

- **Colour Look-Up Table** - tabelă de codificare a culorilor și tehnică de realizare a animației prin manipularea paletei de culori.

## CLV

- **Constant Linear Velocity** - viteză lineară constantă, definește un mod de înregistrare pe video disc.

**CMY**

- **Cyan, Magenta, Yellow** - sistem bazat pe trei culori primare (cian, magenta și galben) pentru unul din modelele de obținere a culorilor pe calculator, de tip sinteză substractivă.

**CODEC**

- **Codificator-DECodificator** - echipament integrând și algoritmi de comprimare - decompimare folosit în transmiterea la distanță a informațiilor.

**combo box**

- obiect de interfață grafică, compus dintr-o fereastră de editare, un buton și o listă de selecție. Apăsând pe buton sunt afișate mai multe elemente din listă, dar doar unul poate fi selectat la un moment dat sau poate fi introdus manual, ca text în fereastra de editare.

**command window**

- fereastră de comandă, în care se dau comenzi interactive, similare *script*-urilor, dar care se execută pe loc. Folosește pentru testarea *script*-urilor, pentru interogarea sistemului sau stabilirea unui context (fixarea proprietăților obiectelor, atribuirea de valori unor variabile, emiterrea de mesaje etc.).

**comprimare**

- operație destinată reducerii dimensiunii unui fișier de date, cu sau fără eventuale pierderi de informație. În unele accepțiuni, se folosește termenul de **compactare** pentru a desemna procesul de reducere a dimensiunii unui ansamblu de date prin eliminarea redundanțelor, fără pierdere de informație.

- comprimare a secvențelor video pe măsura recepționării lor de calculator, de la o sursă de înregistrare; se mai numește și **captură într-un pas**.

**comprimare prin fractali**

- metodă de comprimare prin care o imagine este codificată printr-o colecție de segmente de fractali și printr-un set potrivit de transformări pentru fiecare segment. Metoda a fost propusă de Michael Barnsley și are la bază observația că după un anumit număr de transformări afine, multe zone ale unei imagini reale devin asemănătoare cu zone de întindere mai mică ale aceleiași imagini. Metoda de compresie prin fractali este o metodă cu pierdere de informație și asimetrică; este folosită pentru stocarea imaginilor *full-color* sau video. Metoda a fost folosită de Microsoft în cazul enciclopediei multimedia *Encarta*.

**comprimare interframe**

- comprimare obținută prin eliminarea informației care se repetă de la un cadru la altul, într-o secvență de film.

**comprimare intraframe**

- comprimare obținută prin eliminarea informației redundante dintr-o imagine, sau dintr-un singur cadru de film, specularând factorul de repetabilitate pe orizontală sau pe verticală, a unor pixeli de aceeași culoare.

**conformanță**

- fază a montajului unui film, care constă în extragerea efectivă dintr-un film, în conformitate cu o listă de montaj sau conform montajului virtual.

**container**

- variabilă sau proprietate a unui obiect. Se distinge prin aceea că poate stoca o valoare.

**control audio**

- aplicație dintr-un sistem de sunet pe calculator pentru a controla volumul sunetului și raportul dintre cele două canale, pentru înregistrările stereo.

**controller**

- *chip* pe o placă de extensie sau pe placa de bază a unui calculator, care asigură legătura între un periferic (HD, *streamer*, CD ROM, *floppy disc* etc.) și *bus*-ul calculatorului, gestionând transferul de date.

**conversațional**

- mod de execuție a unor comenzi; fiecare comandă este compilată individual și executată, programatorul putând interveni după fiecare comandă (vezi și *batch*).

**crop**

- acțiunea de mascare a unei porțiuni dintr-un obiect, la tentativa de redimensionare. În acest fel, pentru obiectele redatate printr-un *bimap* se evită redimensionarea, care ar conduce la alterarea simbolisticii și se rezolvă și problema încadrării obiectului într-un spațiu limitat.

**DAC**

- Digital to Analog Converter.

**DAT**

- Digital Audio Tape, casetă audio ce folosește informație numerizată, inclusiv date informatice

**DCC**

- Digital Compact Cassette, casetă audio cu informație numerizată, dezvoltată de Philips.



**DCT**

- **Discrete Cosine Transform** - o transformată de tip Fourier, utilizată frecvent în algoritmi de comprimare, inclusiv JPEG și MPEG. La comprimarea sunetului, asigură ca frecvențele joase, la care omul este mai sensibil să fie codificate cu mai mare acuratețe, decât frecvențele înalte.

**DDE**

- **Dynamic Data Exchange**, schimb dinamic de date între două aplicații rulând sub Microsoft Windows sau Presentation Manager. Aspectul dinamic derivă din faptul că atunci când o aplicație modifică datele, celelalte aplicații beneficiază de versiunile actualizate. Protocolul DDE asigură schimbul de date, nu de obiecte, astfel încât singurul lucru presupus a fi cunoscut de ambele aplicații este formatul datelor transferate.

**DECNET**

- arhitectură de rețea pentru sistemele DIGITAL.

**default**

- valoare sau acțiune asumată implicit de sistem.

**desktop video**

- termen ce desemnează un **studio de producție video**, integrând tehnici digitale și conținând pe lângă un calculator cu placă de achiziție și compresie video, instrumente și soft de mixaj, dispozitive de subtitrare, telecomandă și ecrane de control, interfețe grafice de pilotaj etc.

**Dexter Model**

- model pentru reprezentarea datelor hypertext pe trei nivele: nivelul componentelor incluse; nivelul de stocare, care este nucleul modelului și stabilește legăturile; nivelul de execuție sau de prezentare.

**dial-up**

- modalitate de cuplare la Internet folosind un telefon prin care se apelează la serviciile unui *server* specializat, furnizor de servicii.

**DIB**

- **Device Independent Bitmap**, format grafic de tip hartă de biți, independent de periferic.

**digital**

- tehnologie în domeniul video-ului și sunetului în care semnalul este discretizat (eșantionat), atribuindu-i-se valori numerice (digitale). Semnalul digital este exact și devine imperturbabil la zgomote externe sau recopieri. Calitatea semnalului depinde însă de **frecvența de eșantionare** și **numărul de biți** alocăți pentru asigurarea preciziei numărului

care stochează semnalul. Comparativ cu tehnologiile analoge, necesită mai mult spațiu pe suport, dar se pretează la prelucrare cu calculatorul și deci la integrare simplă în aplicațiile multimedia.

**Digital Signal Processing (DSP)**

- prelucrarea semnalului digital; a generat o tehnologie bazată pe micro-procesorare, lucrând la câteva milioane de operații pe secundă. Această tehnologie este astăzi indispensabilă aplicațiilor multimedia, pentru prelucrarea semnalului sonor și video.

**DLI**

- **Dynamic Link Library** - bibliotecă cu legare dinamică, conține funcții legate la un program utilizator abia la momentul execuției și putând fi partajate între mai multe programe.

**document HTML**

- este un tip de document SGML, conform modelului DTD, dezvoltat pe un *server World Wide Web*.

**document multimedia**

- document care conține pe lângă text și grafică, sunet, fotografii sau video, precum și legăturile, dependențele dintre aceste componente.

**document multimedia activ**

- document multimedia care implică variante de execuție, în funcție de intervenția utilizatorului.

**document multimedia pasiv**

- document multimedia, sincronizat în întregime, care se autoexecută în timp, asigurând automat sincronizarea tuturor obiectelor media conținute, fără necesitatea intervenției utilizatorului.

**download**

- mecanism de descărcare la distanță a unor fișiere de pe un calculator pe altul; este realizat astfel încât la activarea unei legături, prin click de mouse pe un text activabil, se declanșează automat transferul, fără a fi necesare alte comenzi. Termenul se folosește și în cazul fonturilor.

**DPI**

- **Dots Per Inch** - unitate de măsură a rezoluției unui scanner sau imprimantă, exprimate în număr de puncte pe un inch.

**drag and drop**

- proces constând în selectarea unui obiect cu *mouse*-ul și târârea lui deasupra altui obiect, unde este deus prin relaxarea butonului *mouse*-ului. Acțiunea este un tip de eveniment și i se pot asocia operații precum mutări de obiecte, ștergeri, evaluări de răspunsuri în funcție de locul depunerii etc.

**dragging**

- operația de mutare târâș, a unui simbol grafic de pe ecran; se execută cu *mouse*-ul, ținând apăsat pe timpul deplasării butonul stânga, după ce în prealabil am pointat simbolul dorit. În aplicațiile multimedia, operației i se poate asocia un cod executabil (de exemplu, la târârea simbolului "fișier" deasupra simbolului "coș de gunoi" se execută ștergerea fișierului).

**drawDirect**

- proprietate a unui obiect de a fi trasabil direct pe ecran, nu într-un bufer și adus apoi pe ecran; viteza de afișare a obiectelor trasabile direct este mare, dar este sesizabilă pâlăirea ecranului la tasare, mai ales la retrasarea obiectului, în cazul animației sau operației de *drag and drop*. Proprietatea de **drawDirect** afectează și ordinea de tasare a obiectelor pe ecran; obiectele trasabile direct pe ecran sunt afișate ultimele, ele neputând deci fi acoperite, parțial sau total, de cele trasabile *offscreen*.

**DSP**

- **Digital Signal Processor** - procesor de prelucrare semnal digital, integrat pe o cartelă audio video.

**DTD**

**Document Type Definition** - se mai numește și "modelul logic al documentului" și definește vocabularul de balizaj și structura documentelor; cuprinde declarațiile entităților și declarațiile legăturilor. În *HyTime*, acest model este reprezentat de ansamblul specificațiilor formelor arhitecturale ale documentului.

**dubbing**

- adăugarea de noi secvențe video sau audio peste o înregistrare.

**DVI**

- **Digital Video Interactive** - tehnologie originală de comprimare / decomprimare, în timp real, dezvoltată de Intel Corporation, începând cu 1989, în domeniul video numerizat.

**EBU**

- European Broadcasting Union.

**embedded object**

- obiect aparținând altei aplicații și inclus într-o aplicație multimedia prin mecanismul OLE (Object Linking and Embedding). Obiectul ocupă spațiu în aplicația multimedia, dar păstrează informațiile de legătură cu aplicația *server*, pentru eventuale actualizări.

**emulare**

- mimarea comportamentului unui periferic, de către un altul.

**enabled**

- activabil, proprietate a unui *button*, *combo box*, *field* sau *record field* și *viewer* de a putea accepta mesaje sau de a manifesta sensibilitate la trecerea cu *mouse*-ul pe deasupra lor.

**Ethernet**

- arhitectură de rețea locală, propusă de DEC, cu o largă utilizare în prezent.

**eveniment**

- o acțiune inițiată de utilizator sau de o aplicație în execuție, într-un sistem de calcul și care o dată produsă, cauzează mesaje ce sunt transmise prin întreaga ierarhie de obiecte.

**eveniment asincron**

- eveniment cu durată imprecizabilă de realizare și al cărui moment de producere de asemenea nu poate fi cunoscut în avans sau corelat cu un altul.

**eveniment HyTime**

- mod specific de definire a unui eveniment, în standardul *HyTime*, ca o zonă *n*-dimensională (*n* este numărul de axe în FCS), la interacțiunea unui set de cuante contigue, pentru fiecare dintre axele de coordonate ce definesc caracteristicile unui document.

**eveniment sincron**

- eveniment cu timp predictibil de întâmplare și a cărui producere în timp este corelată cu un alt eveniment.

**eveniment temporal**

- se înalănește în modelul temporal al scenariilor, pentru crearea prezențierilor multimedia interactive. Este punctul cu care autorul poate sincroniza afișarea obiectelor media (text, video, sunet). Evenimentul poate fi de început, de sfârșit sau interior, în funcție de plasarea lui în raport cu derularea unei alte acțiuni.

**event-driven**

- bazat pe (condus prin) evenimente; vezi **programare evenimentială**.

<b>event focus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- proprietate a unui obiect, deținută pe durata scurtă în care recepționează un mesaj. Folosind cuvinte cheie precum <b>target</b>, <b>focus</b>, <b>selection</b>, testarea acestei proprietăți permite scrierea de <i>script-uri</i> generale, ce se execută condițional, în raport de obiectul care le recepționează.</li> </ul>	un buton selectat implicit sau explicit cu mouse-ul sau TAB, o fereastră activată la un moment dat etc.
<b>export</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- transfer de resurse dintr-o aplicație multimedia, în fișiere externe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- text supus unei definiții formale, ce caracterizează structura arhitecturală a unui document;</li> <li>- specificație a formei arhitecturale sub <i>HyTime</i>.</li> </ul>
<b>fade in</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- efect sonor aplicat la intrare într-un clip muzical, constând într-o creștere gradată a volumului sunetului, pentru a evita începerea lui bruscă.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- program scris în limbajul HTML, pentru a genera pe ecran zone de dialog cu cititorul, după modelul unui formular tipizat. Este modalitatea concretă în care se stabilește interacțiunea utilizator - sistem, la distanță.</li> </ul>
<b>fade out</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- efect sonor aplicat la terminarea unui clip muzical, constând într-o descreștere gradată a volumului sunetului, pentru a evita terminarea lui bruscă.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mecanism prin care se solicită ca un mesaj, deși tratat de un obiect, să fie înaintat și celorlalte obiecte plasate mai sus în <b>ierarhia obiectelor</b>; altfel, la întâlnirea unui obiect ce conține un <b>handler</b> pentru tratarea aceluși mesaj, mesajul este stopat, considerându-se rezolvat.</li> </ul>
<b>FCS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Finite Coordinate Space</b> - un spațiu <math>n</math> dimensional în care se măsoară caracteristicile unui obiect informațional, conform standardului HyTime.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- metodă de indexare a cadrelor dintr-o secvență video, prin asocierea câte unui număr fiecărui cadru.</li> </ul>
<b>FDDI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Full Duplex Data Interchange</b> - tehnologie de rețea, bazată pe fibre optice.</li> </ul>	
<b>FIF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Fractal Image Format</b> - format pentru imagini comprimate folosind tehnica fractalilor, care identifică funcții matematice pentru motivele și repetițiile prezente într-o imagine. Un fișier în format FIF conține informații despre împărțirea imaginii pe domenii și lista împachetată a unor coeficienți pentru fiecare regiune. Acest format este independent de rezoluția imaginii inițiale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- imagini care se poate mări la infinit, prin folosirea unui set redus de instrucțiuni și de date. Definit de Benoit Mandelbrot, fractalul este o structură fracționară, care posedă forme similare la diferite scări de mărime. Din punct de vedere matematic, fractalul este un model care încercă reproducerea grafică a elementelor lumii reale, folosind reguli și funcții de descriere.</li> </ul>
<b>filtru</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utilitar pentru conversia și importul unor fișiere externe, în aplicații multimedia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mod de comunicare ce permite transmitia simultană în ambele sensuri, pe o rețea.</li> </ul>
<b>flicker</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- efect de tremurare a unei imagini video provenind dintr-o (sau incluzând o) imagine informatică; se datorează faptului că baleiajul informatic este progresiv, iar cel video este întregescut. Pentru a-l înlătura, dispozitivele de conversie video dispun de circuite <i>antiflicker</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- video care rulează cu 24 până la 30 de cadre pe secundă, viteză la care ochiul uman nu mai percepe mișcarea ca succesiune de cadre, ci ca pe ceva continuu.</li> </ul>
<b>focus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- finia unor acțiuni inițiate de la tastatură; pot fi finia unor astfel de acțiuni poziția curentă de inserare text într-un câmp,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- imagine adusă la dimensiunea întregului ecran.</li> </ul>
		<b>gateway</b>
		<b>full-motion</b>
		<b>full duplex</b>
		<b>full-screen</b>
		<b>framă HTML</b>
		<b>forwarding</b>
		<b>frame code</b>
		<b>fractali</b>

obiective: conversii de protocoale, când clienții folosesc alt protocol decât server-ule; optimizarea lucrului prin implementarea unor discipline de servire; controlul accesului la informațiile de pe servere.

## genlock

- **Synchronisation Generator Lock** - tehnică de combinare a semnalelor video provenind de la diverse surse (spre exemplu video player și grafică pe calculator);

- circuit integrat destinat să alinieze intrările dintr-o sursă externă la frecvența unui generator intern de sincronizare.

## gestiunea electronică a documentelor

- ansamblu de tehnici de producție electronică a documentelor, de structurare, indexare și legare a componentelor acestora, în vederea regăsirii automate și de arhivare pe suporti tehnici specifici calculatoarelor.

## GIF

- **Graphic Interchange Format** - format de fișier grafic, dezvoltat de CompuServe pentru transferul imaginilor.

## GPI

- **Graphics Programming Interface** este o interfață grafică de programare a aplicațiilor, din cadrul soft-ului Presentation Manager, sub sistemul de operare OS/2 al IBM-ului. Ca și API (Application Programming Interface) Windows lucrează cu contexte dispozitiv pentru gestionarea fereștelor de aplicații, dar intervine și conceptul de spațiu de prezentare (*presentation space*) pe care-l asociază unui context dispozitiv; în momentul asocierii se creează și se încarcă și resursele necesare afișării: fonturi, palete de culori, primitive de trasare.

## grabber

- program care captează ecranul (sau regiuni ale acestuia) și-l convertește în format digital.

## grid

- rețea de linii punctate, folosită pentru alinierea obiectelor grafice într-o aplicație.

## grup

- colecție de obiecte diferite, reunite după criteriul spațial prin funcția de grupare și care se comportă ca un singur obiect, la operațiile de *move* și *resize*. Un grup dispune de un identificator propriu și poate avea un *script* asociat, în baza căruia reacționează la evenimente.

## handler

- identificator numeric atribuit de Windows unei resurse;

- colecție de instrucțiuni într-un limbaj de tip script, ce tratează un eveniment particular. Un *script* conține de obicei mai multe *handler*-e, câte unul pentru fiecare eveniment.

## H 261

- recomandare a ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunications Standards Sector) pentru codificarea/decodificarea semnalului audio-video la  $P*64$  Kbiți / secundă, unde  $P=1,2,3,...,30$ . Vizează în esență video-conferințele și video-telefonia.

## H 320

- standard pentru codificarea, transmiterea și decodificarea informației audio și video, pe linii ISDN, propus de ITU (International Telecommunications Union) pentru videoconferințe pe rețelele WAN (Wide Area Network).

## half duplex

- mod de comunicare ce permite transmiterea în ambele sensuri, dar nu simultan, ci pe rând în câte un sens.

## HD-MAC

- standard de televiziune de înaltă definiție.

## HDTV

- **High Definition Television** - televiziune de înaltă definiție.

## High Sierra

- nume alternativ, atribuit unui standard de înregistrare a datelor pe CD ROM, după numele unui hotel din California, unde s-au elaborat definițiile standardului ISO 9660, în 1985.

## HLS

- **Hue Lightness Saturation** - model de reprezentare a culorilor pe calculator, inspirat din codificarea semnalului video.

## HTML

- **HyperText Markup Language** - aplicație a SGM, dezvoltată pe World Wide Web. Permite definirea structurii logice și fizice a unui document Web.

## Huffman

- tehnică de comprimare bazată pe exploatarea frecvenței de apariție a unor elemente de codificat; asociază coduri de lungime mică elementelor (caractere, cuvinte sau radicali de cuvinte) cu frecvență mare de apariție.

**Hypermedia**

- tehnică de structurare și organizare a informațiilor multimedia și hypertext pentru a permite o manipulare interactivă, prin intermediul unor legături.

**Hypertext**

- informație textuală, nesecvențială, manipulată prin legăturile stabilite între porțiuni de text sau între documente aflate în diferitele noduri ale unei rețele; tehnică de organizare a documentelor electronice.

**HyTime**

- **Hypermedia / Time based Document Structuring Language**, este un standard ANSI pentru balizarea și interschimbul documentelor hypertext, hypermedia și multimedia.
- limbaj markup neutral pentru reprezentarea și structurarea logică a documentelor hypertext, multimedia și hypermedia bazate pe timp.

**idle**

- mesaj de inactivitate, primit automat de obiecte, când în sistem nu au loc evenimente. În sistemele conduse prin evenimente, inițiativa aparține totdeauna utilizatorului, în restul timpului programul ciclând în gol, într-o buclă infinită.

**ierarhia obiectelor**

- succesiunea în care mesajele trec de la un obiect la altul, când un obiect vizat nu dispune de un *script* pentru tratarea unui mesaj sau s-a cerut expres avansarea mesajului printr-o clauză *forward*.

**IFF**

- **Interchange File Format** - normă de schimb a datelor audio, grafice și textuale.

**ilink**

- este o legătură independentă, cu mai multe extremități; e mai flexibilă și se poate parcurge în ambele sensuri. Legătura este referită într-un document Web ce conține ancurele.

**IMA**

- **Interactive Multimedia Association** - asociație grupând constructorii din domeniul multimediei, cu preocupări de standardizare a tehnologiilor.

**import**

- conversia și aducerea într-o aplicație a unor texte, grafice sau obiecte create de alte aplicații.

**INDEO**

- **Intel VIDEO** - tehnologie de comprimare - decompimare a informației video, propusă de firma Intel.

**instanță**

- o copie în execuție, a unei aplicații Windows, identificată prin intermediul unui element de interfață grafică (fereastră, icon).

**Internet**

- super-rețea internațională de rețele de calculatoare pe platforme eterogene și procedurile de schimb de date între serverele legate în rețea.

**intranet**

- rețea locală de calculatoare funcționând după standardele Inernet. Nu este accesibilă de pe Internet, oferind servicii doar unui grup limitat de utilizatori specializați.

**ISA**

- normă de comunicare pe *bus*-urile interne, la PC compatibile.

**ISDN**

- **Integrated Services Digital Network** - rețea digitală cu servicii integrate.

**ISO**

- **International Standards Organization** - organism internațional de standardizare.

**ISO 9660**

- standard ISO, propus în 1988, pentru organizarea logică a datelor înscrise pe un CD-ROM; este cunoscut și sub numele de **High Sierra**.

**IV**

- **Interactive video** - denumire dată sistemelor ce accesează informație video analogic de pe video discuri, prin intermediul calculatorului.

**încrustare**

- operație de suprapunere a unei imagini computerizate peste un semnal video, pentru a fi redată simultan cu acesta. Operația de tirare a unui film video se face uzual prin încrustare.

**Java**

- limbaj de programare dezvoltat de Sun Microsystems, similar limbajului C++; este independent de platformă, ceea ce îl face utilizabil pe INTERNET. Programele Java, numite *applet*-uri pot fi plasate în documente *html*, pentru a executa anumite funcții.

**juke box**

- unitate CD ROM de dimensiuni mai mari, prevăzută cu mecanism de schimb al CD-ului accesat la un moment dat.

**just in time**

- abordare specifică instruirii asistate, în care informația este livrată utilizatorului la cerere, pe loc.

**JPEG**

- **Joint Photographic Experts Group** - colaborare între Uniunea Internațională a Comunicațiilor - Secțiunea Telecomunicații și Organizația Internațională de Standardizare, vizînd dezvoltarea unor standarde de comprimare pentru imagini color.

**Laser Disc**

- denumirea comercială a videodiscului **Laser Vision**.

**Laser Vision**

- sistem de scriere și citire optică a informațiilor de sunet, imagine și date, în forma analogică; definit de Philips, sistemul mai este cunoscut ca video disc (vezi CD-V).

**layer**

- strat, concept prin care este implementată ordinea în care obiectele sunt trasate și se suprapun între ele, pe o pagină sau în background. Implicit, ordinea este cea în care au fost create obiectele, dar ea poate fi schimbată de utilizator, modificînd numărul indicat ca *layer*, în proprietățile obiectului.

**LCD**

- **Liquid Crystal Display** - ecran cu afișare pe cristale lichide; un astfel de ecran este plat și necesită un consum mic de energie pentru afișare.

**limbaj scripting**

- este un limbaj furnizat de instrumentele de dezvoltare a aplicațiilor multimedia. Folosind astfel de limbaje se pot realiza scenarii, se poate organiza o narațiune, sau se crează posibilitatea interacțiunii cu utilizatorul, precizînd un mod de a manevra obiectele pe ecran. Exemplu de astfel de limbaje: **Lingo** al produsului Director, **OpenScript** sub Multimedia ToolBook.

**Linear videodisc**

- denumire dată sistemelor ce accesează secvențial informația video analogic, de pe video discuri, numai în modul *playback*.

**link**

- conexiune între elemente conceptuale ale unei structuri multimedia sau hypertext. Aceste elemente conceptuale pot fi cuvinte, fraze, imagini dintr-un nod și legăturile reprezintă căile de navigație.

**linked object**

- obiect aparținînd altei aplicații și inclus referențial într-o

aplicație multimedia prin mecanismul OLE (Object Linking and Embedding). Obiectul ocupă spațiu doar în aplicația sursă, iar în aplicația client are doar o referință asociată unei reprezentări vizuale, prin care poate fi invocată aplicația *server* pentru eventuale actualizări.

**list box**

- element de interfață grafică, conștînd dintr-o listă de *items*, selectabile individual sau în grup.

**luminanța**

- strălucirea unei imagini.

**Magneto-optic**

- tehnică folosită pentru memorare de date pe discuri optice reinscribibile. Informația este stocată și ștersă prin rescriere, printr-o combinație între încălzire cu laser și magnetizare, pentru a schimba polaritatea locală a unui suport tehnic de informație, de obicei disc.

**mat**

- culoare cu care se umple porțiunea vizibilă a *zonei client* a unei ferestre părinte, când fereastra fiu este mai mică și nu ocupă în întregime acest spațiu.

**MCA**

- **Micro Channel Architecture** - arhitectură internă de comunicație pentru calculatoarele de tip IBM PS/2.

**MCI**

- **Media Control Interface** - interfață de control a mediilor de comunicare pe calculator; oferă om standardizare a comenzilor trimise diferitelor periferice utilizate de către aplicațiile multimedia. Comenzile MCI se pot da prin cod de mesaje sau prin comenzi "șir de caractere" și pot fi accesate din limbaje de programare sau din limbajele scripting ale software-ului multimedia.

**memorii flash**

- memorii dezvoltate de Intel și Toshiba după 1983; ajung pe piață începînd cu 1985. Tehnologia nu este nici magnetică nici optică, ci de natură electronică, bazată pe semiconductori. Accesul este cvasi-instantaneu, cu debite de transfer înalte (8MB/s) și cu un consum minim de curent. În plus, memoriile flash păstrează conținutul la decuplarea de la sursa de alimentare, iar construirea lor pe blocuri permite operația de ștergere la nivel de bloc. Memoriile flash au pătruns mai întîi ca extensii ale memoriilor uzuale sau pentru a înlocui ROM-

BIOS-ul. Capacitatea de stocare încă redusă, pe unitate de volum, restrânge memoriiile flash la utilizări specializate.

**menu** - element de interfață grafică, reprezentat printr-o listă de opțiuni selectabile, corespunzătoare unor acțiuni.

**mesaj** - comunicare între obiecte sau aplicații Windows, prin care acestea se anunță reciproc de producerea unui eveniment. Concret, mesajul este o structură de date ce include informații privind codul mesajului, destinatarul, conținutul mesajului identificat prin parametrii specifici, momentul producerii evenimentului și coordonatele *mouse*-ului în momentul generării mesajului.

**metafișier** - fișier care în locul unei imagini conține o descriere a acesteia, într-un limbaj specializat.

**MFLOPS** - milioane de operații în virgulă mobilă pe secundă.

**MHEG** - **Multimedia and Hypermedia Information Coding Experts Group** - activitate a ISO privind coordonarea specificațiilor pentru dezvoltarea de aplicații multimedia și hypermedia.

- standard în codificarea structurării informației folosit în stocarea, schimbul și execuția prezentărilor multimedia.

**MIC** - modulare prin impulsuri codate, codificare numerică a semnalului sonor eșantionat.

**Microcosmos Model** - este un model de creare și de gestiune a legăturilor. Legăturile asociative se creează pe bază de: **locuție**, specifică nodul locale; de **concept**, conceptul având o listă de noduri destinații posibile. Acest tip poate fi static sau dinamic. Modelul se folosește numai pentru legături, nu și pentru structurarea și prezentarea informației.

**MIDI** - **Musical Instrument Digital Interface** - standard și interfață privind comunicarea cu perifericele muzicale digitale. Un document MIDI, datorită acestei codificări, ocupă un spațiu incomparabil mai mic decât un fișier wave și oferă un mijloc foarte bun de sonorizare.

## MIME

- **Multipurpose Internet Mail Extensions** - protocol ce permite transmiterea datelor multimedia sau a fișierelor prin e-mail sau prin Web. Codificarea și decodificarea se fac automat, după tipul dedus din tabelele de tipuri și subtipuri recunoscute de protocol.

## MIPS

- **Music Information Processing Standards** - grup de experți ANSI dedicat standardizării formatelor de schimb al datelor muzicale; a elaborat standardul **SMDL**.

## mixer

- componentă a unei cartele de sunet care asigură controlul și combinarea semnalelor provenind de la mai multe surse (microfon, ieșirea audio a unui aparat extern, sunet preluat dintr-un fișier sau CD-Audio, MIDI, fundalul sonor al unui film video etc.). Printre altele, asigură și controlul volumului, activarea canalelor de sunet, direcționarea ieșirii sonore spre difuzoare externe.

## M-JPEG

- **Motion JPEG** - metodă de compresie a imaginilor animate, folosind o versiune dedusă din algoritmul JPEG, caracteristic imaginilor fixe.

## modal

- mod de afișare a unei ferestre în care utilizatorul nu poate comunica cu restul aplicației, până nu confirmă un mesaj așteptat de această fereastră. Spre exemplu, o fereastră de dialog care așteaptă un răspuns "OK" sau "Cancel", se afișează ca modală.

## MMX

- **Multimedia eXtension** - un set de 50-60 instrucțiuni destinate aplicațiilor multimedia, incluse în procesorul de bază Intel Pentium. Această extensie urmărește preluarea funcțiilor unor coprocesoare grafice specializate, care vor rămâne necesare doar pentru sistemele de performanță.

## montaj off-line

- Pentru a evita costul ridicat al postprocesării, ca fază a unei producții video analog, incluzând asamblarea cadrelor trase individual, montajul multimecină, adăugarea efectelor speciale și post-sincronizarea, se realizează mai întâi o machetă a filmului, pe materiale mult mai ieftine. Când s-a ajuns la o machetă de montaj acceptată de realizator, se trece la montajul propriu-zis, pornind însă tot de la materialul inițial, pe suport



de calitate profesională. În cazul video digital, montajul *off-line* se poate face pe disc, ca *montaj virtual*, fără extragerea efectivă a secvențelor, alcătuit doar **lista de montaj**: Ea este editată de mai multe ori, folosind reperele de *time code*, până la atingerea înălțurii dorite. La terminarea montajului, spre deosebire de montajul virtual, succesiunea finală aleasă prin montaj *off-line* este extrasă efectiv, ceea ce necesită spațiu liber considerabil, pe disc. Această ultimă fază se mai numește **și conformanță**.

**montaj on-line**

- Raportul durată film numerizat - memorie ocupată este încă departe de a fi satisfăcător. La rate înalte de comprimare, calitatea imaginii este mult sub cea a video-ului analog. Din această cauză, montajul virtual este folosit doar ca montaj *off-line*, extragerea efectivă a filmului de montaj făcându-se în final, tot din filmul analog. Când calitatea filmului numerizat este satisfăcătoare, extragerea se poate face direct din acesta, montajul numindu-se *on-line*, deoarece trece peste faza de *conformanță*, adică aducerea filmului la ceea ce prevede montajul virtual.

**montaj virtual**

- montarea în altă ordine a unor secvențe video numerizat, fără a modifica structura internă a fișierului, ci folosind un vector de pointeri la imagini fixe, care este apoi reordonat. Parcurgând vectorul în noua ordine, sunt extrase selectiv și prezentate într-o altă succesiune, secvențele unui film. Nu necesită recopierea unor fragmente din film, fiind deci eficient din punctul de vedere al consumului de memorie externă, dar impune viteze ridicate de acces la disc, pentru a asigura fluidizarea secvențelor. Se mai numește și **montaj neliniar**, sau selectiv.

## MOTIF

- o interfață grafică de utilizator aparținând Open Software Foundation și bazat pe specificația X-Window; conține o serie de facilități grafice prin intermediul cărora un utilizator interacționează cu programele.

## MPC

- **Multimedia PC** - specificație Microsoft minimală, pentru calculator PC ce rulează aplicații multimedia.

## MPEG

- **Moving Picture Experts Group** - activitate ISO vizând dezvoltarea de standarde pentru memorarea video și audio asociat pe medii digitale.

- algoritmi de comprimare /decomprimare a imaginilor animate și a sunetului care le acompaniază. Rata de comprimare pe care o poate realiza este de până la 200:1.

- procedeu de compresie video de tip MPEG, în timp real, elaborat de un grup de specialiști pentru debite ale datelor cuprinse între 1 și 1,5 MO pe secundă.

## MPEG 1

### multimedia

- ansamblul tehnologiilor de comunicație electronică pentru crearea, stocarea, transmitia și exploatarea datelor numerice, textuale, sonore sau vizuale (imagini fixe sau animate), folosind simultan mai multe medii de comunicare.

### noduri

- componente ale structurii informației hypermedia. Ele conțin informația propriu-zisă, de toate felurile (sunet, imagine, video, text), precum și referințele pentru legături.

### nonmodal

- mod de afișare a unei ferestre în care utilizatorul poate lucra în fereastra respectivă sau o poate păși temporar, activând altă fereastră.

### notificare

- mesaj prin care se anunță începerea sau terminarea unei acțiuni în sistem. Permite sincronizarea acțiunilor sau adaptarea stării obiectelor la un context dat. Un exemplu pentru primul aspect este sincronizarea sunetului cu afișarea unui text sau imagini. Reprezentativ pentru a doua ipostază este notificarea creerii, mutării sau ștergerii unui obiect, a unei schimbări de context, prin care se implementează așa numitele "obiecte autoconținute", care pot fi copiate fără să necesite modificarea *script*-urilor asociate sau a *script*-urilor altor obiecte.

### NTSC

- **National Television Systems Committee** - standard pentru video color în SUA, Canada și Japonia. (525 linii ecran, actualizate cu 30 cadre pe secundă).

### obiect

- entitate software, specifică produselor care lucrează orientat obiect, care încapsulează într-un tot unitar, datele și programele de prelucrare asociate. În cazul interfețelor grafice, unui obiect îi corespund pe ecran simboluri grafice manipulabile.

**obiect destinație**

- obiect care acceptă să primească un alt obiect, prin acțiunea de *drag and drop*.
- obiect la care se ajunge pe baza unei legături, în sistemele hypertext.

**obiect multimedia**

- text, imagine grafică, video sau sunet, create prin unelte disponibile în palete ale aplicațiilor multimedia sau folosind aplicații specifice. Fiecare obiect are un moment de apariție și un moment de sfârșit. Între aceste două momente obiectul există prezent în scenă; această durată poate fi fixată sau variabilă.

**obiect static**

- obiect adus prin mecanismul de OLE (Object Linking and Embedding) și care nu mai dispune de legătura cu aplicația sursă, pentru a putea fi actualizat.

**OCR**

- **Optical Character Recognition** - tehnică de recunoaștere optică a caracterelor utilizând metode ale inteligenței artificiale; constă în scanearea unui text tipărit sau scris de mână și convertirea acestuia într-un fișier ASCII.

**ODA**

- **Open Document Architecture** - un standard ISO ce guvernează inter schimbul de documente conținând imagini și grafică, între sisteme eterogene, aparținând diferitelor firme.
- **ODA** - definește dimensionalitatea unui document integrând coordonate de factură spațială (lungime, lățime, amplasare etc.), temporale (timp de consultare) precum și atributive (limbaj de prezentare, apartenență la o tipologie etc). Documentului i se asociază și câte o **structură logică** (pe capitole, subcapitole, paragrafe, idei) în raport cu conținutul prezentat prin informație și **una fizică** în raport cu forma de prezentare (grafică, text, sursă).

**offscreen**

- mod de trasare a obiectelor grafice, într-un buffer de lucru, după care sunt transferate în memoria video, devenind vizibile pe ecran.

**OLE**

- **Object Linking and Embedding** - tehnică de inter schimb de obiecte între aplicații Windows. Prin această mecanism, aplicațiile multimedia pot integra obiecte gestionate de aplicații cum ar fi Word sub Windows, Excel etc. Obiectul poate fi "legat" de aplicația server căreia îi aparține și care-l

actualizează, neocupând spațiu în aplicația gazdă (sau client); "**încapsulat**" în aplicația client, ocupând deci spațiu, dar recunoscând și legătura cu aplicația server căreia îi aparține; "**încapsulat static**", când nu mai recunoaște nici aplicația care îl deservește, având deci o formă definitivă, neactualizabilă.

**OMF**

- **Open Media Framework** - standard propus de Avid Technology pentru transfer de video - audio numerizat, în rețele de calculatoare, într-o manieră independentă de tipul sistemelor de calcul și de periferice

**OSI**

- **Open System Interconnection** - standardul ISO pentru comunicații de date în rețele de calculatoare, după un model cu șapte straturi.

**overlay**

- tehnică de suprapunere a elementelor de grafică pe calculator peste un semnal video standard.

**overscan**

- format pentru redarea unei imagini informatice pe un monitor video. Diferența dintre dimensiunea mai redusă a imaginii (aproximativ 90% din suprafața activă a unui tub catodic) și dimensiunea monitorului video se acoperă prin extinderea imaginii.

**PAL**

- **Phase Alternation Line** - standardul pentru video color utilizat în Europa, Africa, Australia și America de Sud. (625 linii ecran, cu 25 cadre pe secundă)

**paleta cărții**

- paleta de culori specifică unei aplicații multimedia și folosită de toate obiectele grafice importate. Ea se definește de utilizator ca un compromis între toate paletele de culori specifice obiectelor, pentru a evita schimbarea de paletă, perceptibilă ochiului, la trecerea dintr-o pagină în alta.

**paleta de culori**

- tabelă de decodificare a culorilor dintr-o imagine. Însoțește imaginea și indică prin ce culoare fizică se va reda fiecare combinație de cod folosită pentru pixelii imaginii.

**paleta logică**

- tabelă pentru decodificarea culorilor, specifică unui obiect grafic. La folosirea ei, o parte din intrările în **paleta sistem**

(sau fizică) preiau culorile cerute de paletele logice ale obiectelor grafice vizibile simultan.

### partționarea aplicației

- împărțirea unei aplicații în trei componente: interfață, reguli de prelucrare și accesul la date. Fiecare componentă cade în sarcina unor programe specializate, cum ar fi Windows, un program de utilizator, respectiv un modul ODBC, pentru conectare la o bază de date.

### PCI

- **Peripheral Component Interconnect** - arhitectură propusă de Intel pentru placa de bază a unui calculator, facilitând interconectarea tuturor componentelor unui sistem de calcul.

### persistență

- atribut al unei proprietăți a obiectelor multimedia, ca odată ce i se fixează o valoare ea să se regăsească cu aceea valoare și în sesiunile următoare de lucru.

### poligon

- obiect de tip "desen", aparținând graficii vectoriale, folosit frecvent în aplicații multimedia.

### poliformism

- tehnică de a descrie printr-o interfață comună, comportamente specifice ale diferitelor obiecte. Se implementează folosind funcții și comenzi cu același nume, dar care declanșează cod executabil diferit, în raport de obiectul cărui i se adresează.

### proprietăți generale de sistem

- proprietăți stabilite la nivelul produsului de creație multimedia și preluate ca valori implicite de toate aplicațiile create cu acesta, când utilizatorul nu furnizează valori personalizate.

### PCM

- **Pulse Code Modulation** - metodă standard de codificare a semnalului audio digital. Unda de intrare este discretizată la intervale egale de timp, amplitudinea sumetului fiind memorată în cod binar.

### PDA

- **Personal Digital Assistant** - produs electronic pentru organizarea informației numerice, dotat cu sistem de operare multitasking, prin care se controlează achiziția, prelucrarea, transmiterea, stocarea și regăsirea datelor. Performanțele sunt comparabile cu ale unui calculator, dar lucrează numai prin intermediul interfeței grafice, fără posibilitatea programării.

Dintre aplicațiile ce le integrează enumerăm **agenda electronică**, **bloc-notes**, **calendar** și **poșta electronică**. Puterea este conferită de legăturile ce pot fi stabilite între informații, legături care permit căutări asociative. PDA prezintă și interfață de comunicare cu calculatorul. **Newton** și **Personal Communicator** sunt două exemple de astfel de asistenți numerici.

### Photo-CD

- suport tehnic pentru arhivarea numerică a clișeeilor fotografice și tehnologie furnizată de Kodak pentru stocarea fotografiilor pe discul compact, compatibil CD-ROM XA.

### PICS

- format de fișier pentru animație, constituit dintr-o serie de imagini în format PICT, indexate printr-un contor.

### PICT

- extensie desemnând imagini standard pentru Macintosh, ce pot fi convertite pe PC cu un utilitar specific.

### player

- instrument ce permite consultarea sau difuzarea unui document multimedia sau a unei aplicații create cu un program *authoring*. În acest context, player-ului îi corespunde, în general, un executabil EXE.

- dispozitiv fizic de redare video, sonoră etc.

### polifonie

- capacitate a unui generator de sunet de a reda mai multe note simultan. Se măsoară prin numărul de note generate simultan, pentru a reproduce timbrul unui instrument real. În mod obișnuit, sintetizarea se face folosind între nouă și douăzeci de note simultane.

### Post Script

- limbaj de descriere grafică, propus de Adobe, cu facilități atât în domeniul graficii raster, cât și al graficii vectoriale. Permite o descriere independentă de periferic a elementelor de grafică computerizată. Unele imprimante cu laser încorporează și un interpretor de PostScript, creând posibilitatea imprimării textelor și imaginilor descrise în acest limbaj, larg răspândit.

### prezentare multimedia

- etapa de vizualizare a unei aplicații multimedia ca o succesiune de scene, ce pot fi asimilate unor vederi sau diapozitive. Aceasta poate fi realizată tot cu unele *authoring*

și poate fi continuă, fără intervenția utilizatorului, sau interactivă.

## programare evenimentială

- este o tehnică de programare în care un program descrie ce acțiuni trebuie executate la producerea unui eveniment. Spre deosebire de programarea procedurală, în care logica programului e fixată prin program, utilizatorul intervenind pe parcursul rulării doar pentru a răspunde la diferite întrebări, în funcție de care, eventual, se aleg ramurile de executat, în programarea pe evenimente utilizatorul este cel care are totdeauna inițiativa. Programul doar așteaptă evenimente declanșate de utilizator sau derivând din alte acțiuni, pentru a se adapta lor. Așadar, în programarea procedurală programul cere, utilizatorul răspunde, iar în cea evenimentială utilizatorul cere și programul se conformează.

## proiectare HyTime

- este actul de creație a obiectelor conținând documente *HyTime*. Procesul proiectării este un proces de legare cauzală a evenimentelor care apar într-un FCS (Finite Coordinate Space) pentru a fi proiectate într-un alt FCS, trecând printr-o serie de transformări.

## profilul documentului

- reprezintă fișa de identificare a unui document; el reunește un ansamblu de informații privind :

- descrierea semantică a documentului: autorul, titlul, cuvintele cheie, limbajul;
- reprezentarea fizică a documentului: localizare, mediu de distribuție, format fișier;
- securitatea documentului.

## program authoring

- program ce permite crearea și organizarea unei aplicații multimedia conținând diferite tipuri de date, cum ar fi: text, imagine fixă, video, sunet și animație. Atributul de *authoring* se pune pentru a le distinge de cele care permit doar vizualizarea unei aplicații multimedia.

## proxy

- intermediar într-un dialog clienți-server, care se substituie unui grup de clienți. I preia cererile clienților, le traduce în mesaje acceptate de server; după primirea răspunsului de la server, îl distribuie clienților pe care-i reprezintă, într-un format cerut de aceștia. Un proxy urmărește ca obiective: compatibilizarea mesajelor; securitatea informațiilor și tratarea

diferențiată a clienților după autentificarea acestora; optimizarea lucrului prin stocarea temporară a răspunsurilor la cereri adresate frecvent.

## query message

- mesaj de interogare a unui obiect cu privire la starea sa sau la valoarea unor proprietăți ale sale.

## QuickTime

- extensie a sistemului de operare de pe calculatorul Apple Macintosh, ce permite gestionarea tipurilor de date multimedia. QuickTime integrează și algoritmi de compresie a datelor.

## RasterOP

- operatori booleani la nivel de blocuri de biți destinați procesării rapide a unor imagini în grafica raster. Ei implementează în afara operațiilor logice cunoscute și transformări precum colorare, inversare, transparență, mascare, selecție, etc, reducibile la succesiuni de operații elementare pe biți.

## rata cadrelor

- numărul de cadre dintr-o secvență video, afișate într-o secundă. Acest număr variază între 20 și 30 cadre/secundă, conform standardului de emisie; pentru ca ochiul uman să perceapă secvența într-o continuată, rata cadrelor nu poate fi sub 18 cadre/sec.

## recording

- facilitate oferită de sistemele multimedia, constând în înregistrarea acțiunilor derulate de programator, într-o perioadă de timp și generarea de cod sursă corespunzător acestor succesiuni, pentru a fi inclus ulterior în script-uri sau macroinstrucțiuni. Se folosește frecvent această facilitate pentru a defini scenarii de animație, trasee de vizitare a unei aplicații, tipuri de reacții ale sistemului la cererile tip, ale utilizatorilor etc.

## redundanță temporală

- informația grafică repetată în mai multe cadre succesive ale unui film.

## referință explicită

- o referință ce comportă o calificare mai completă a unui obiect, incluzând un nivel mai ridicat al ierarhiei. Exemplu: *request caption of button "Titlu" of page "Prima" of book "Engleza"*.

## referință implicită

- o referință prescurtată, prin care un obiect este identificat folosindu-se implicit și contextul curent, cum ar fi apartenența la pagina curentă, relația părinte-fiu dintre obiecte, proprietatea de focalizare a unui obiect etc.

## REG.DAT

- fișier bază de date în care se înregistrează principalele informații legate de OLE și DDE. Cu ajutorul acestuia se asigură actualizarea datelor unei aplicații, declarată sursă și a celor aparținând unei aplicații destinație. Acest fișier ține evidența legăturilor posibile, natura lor și programele implicate.

## reprezentare vectorială

- reprezentare a imaginilor ce utilizează un concept matematic în descrierea componentelor sale. Fiecare imagine se descompune în elemente geometrice simple (drepte, cercuri, elipse, dreptunghiuri...) ce se pot defini pe baza unei ecuații matematice.

## resursă

- element de interfață grafică, creat sau importat și utilizat în comun de mai multe aplicații. *Bitmap*-ul, *icon*-ul, cursorul, paleta de culori și meniul sunt cele mai cunoscute tipuri de resurse.

## RGB

- **Red Green Blue** - desemnează un principiu de codaj al unei culori utilizat pentru imagini. Pentru a cuantifica o culoare, aceasta se descompune în cele trei componente: roșu, verde și albastru. Modelul RGB se folosește pentru imaginile bitmap din Windows.

## RISC

- **Reduced Instruction Set Computing** - tehnologie de înaltă performanță bazată pe utilizarea unui procesor ce folosește un set redus de instrucțiuni.

- **Reduced Instructions Set Computer** - procesor cu set redus de instrucțiuni, urmărind viteze mari în execuție. Printre cele mai performante se numără SPARC (Scalable Processor Architecture (Sun Microsystems) și MIPS R300, Alpha (Digital), Precision Architecture (Hewlett - Packard), RS/6000 (IBM) și Intergraph (Clipper).

## RLE

- **Run Length Encoding** - procedeu de compresie a datelor video, reunind toate metodele ce fac apel la gruparea cadrelor consecutive cu valori redundante, adică tot ceea ce

run-time  
(bibliotecă)

nu se modifică între o imagine și o alta, este comprimat. Acest principiu este cuprins în manieră performantă și în standardul MPEG.

- extensie a unui soft care asigură rularea independentă a unei aplicații realizate cu acesta și pe sisteme unde acest soft nu a fost instalat. Se prezintă cel mai frecvent sub forma unei colecții de biblioteci cu legare dinamică (vezi DLL), care conține toate modulele sistem, necesare rulării aplicației.

## RTF

- **Rich Text Format** - format de text îmbogățit cu coduri de stil, ce permite importarea sau exportarea textelor între aplicații; este folosit și la conceperea și transferul paginilor hypertext.

## scena

- este reprezentarea a ceea ce trece la un anumit moment dat pe ecran. Se mai folosește pentru acest sens și denumirea de "vedere" sau "diapozitiv". Scena este compusă din obiecte plasate pe ecran, luând în considerare și noțiunea de timp.

- platforma sau cadrul în care se derulează un clip multimedia.

## scop

- domeniul de vizibilitate și referință al unei variabile.

## SCSI

- **Small Computer System Interface** - controller ce asigură legătura între microprocesor și memorie pe de o parte și diferite periferice conectate printr-un singur cablu de date, pe de altă parte. El se comportă ca un *bus* unitar, iar transferul de date se desfășoară independent de sistemul de *bus* al calculatorului (ISA, VLB sau PCI). SCSI dispune de un microprocesor propriu, dedicat în exclusivitate gestionării perifericelor SCSI, cooperând în acest sens cu controller-ele acestora și degrevând unitatea centrală de urmărirea transferurilor de date. Confiictele între cererile simultane de transfer între periferice SCSI se rezolvă printr-un sistem de priorități implementat prin numere de identificare (SCSI ID-uri) atribuite perifericelor. Pentru periferice multimedia interfața SCSI este mai mult decât recomandată.

## script

- "scriere" sau "scenariu", desemnează un set de comenzi într-un limbaj specializat, care monitorizează rezultatele

acțiunii producerii unui eveniment. El constituie nucleul oricărui program și stă la baza dezvoltării aplicațiilor multimedia.

- limbaj intern al unui software *authoring*, ce permite utilizatorului să dea comenzi multimedia, să definească variabile sau să prevadă condiții de execuție specifice fiecărui obiect al interfeței cu utilizatorul.

### script cgi

- *script* lansat la activarea legăturilor executabile. Poate genera toate tipurile de documente recunoscute de client. Este indispensabil să înceapă prin a indica tipul de date pe care îl va genera, astfel încât clientul să poată face gestionarea. Aceste *script*-uri au ieșiri standard. Fiecare ieșire standard are două părți: en-tetul și corpul (care conține datele documentului). Documentul în loc să fie stocat într-un fișier, se depune pe o ieșire standard a *script*-ului.

### script languages

- clasă de limbaje interne ale produselor soft pentru multimedia, de tip *authoring*. Aceste limbaje conțin în alăura structurilor clasice de programare, prevăzute în orice limbaj și comenzi specifice pentru crearea, manipularea și conversia obiectelor multimedia. Majoritatea acceptă atât lucru *conversational*, cât și în regim *batch*. O parte din comenzi implementează funcții de răspuns ale obiectelor la diferite mesaje sau stimuli externi. Denumirea provine de la faptul că permit descrierea într-o formă generalizată a scenariului (script = scenariu, în engleză) după care se face prezentarea aplicației.

### SDT

- *Synchronous Digital Transmission* - transmitere sincronă digitală - modalitate de a individualiza un canal dintr-un semnal multiplexat, fără demultiplexarea întregului semnal.

### SDIF

- *SGML Document Interchange Format* - formatul de schimb al documentelor SGML.

### SECAM

- *Système Electronique en Couleurs Avec Memoire* - standard video și TV color, dezvoltat în Franța (25 cadre pe secundă, cu 625 linii ecran).

### selecție

- operație de stabilire a unui obiect care va deveni janta acțiunii care urmează;

### semnal audio

- alegerea unei opțiuni dintr-un meniu;  
- obiectul sau porțiunea de text rezultat al unei operațiuni de selecție (vezi primul sens).

- semnal electric al cărui voltaj variază și care amplificat și convertit în vibrații de către un difuzor generează un sunet.

### SGML

- *Standard Generalized Markup Language* - metalimbaj pentru balizarea și schimbul de documente între platforme eterogene și pentru definirea unor modele logice pentru descrierea și codificarea informației multimedia.

### sinteza sunetului

- acțiunea de producere a sunetului cu ajutorul unui sintetizator electronic. Se realizează în mod curent prin **modulare de frecvență**, care constă în obținerea semnalului sonor prin suprapunerii de armonici (sinusoide) sau pe baza prelevării unor **mostre sonore** de la instrumentele muzicale reale și alcătuirea unor tabele cu unde sonore (sinteză prin *wavetable lookup*).

- sisteme ce își propun realizarea de montaje video care vor funcționa direct și pe calculatorul care va utiliza rezultatul montajului. *Adobe Premiere* și *Videodiffusion* sunt sisteme deschise de montaj pe Macintosh. Plăcile de numerizare video *Radius*, *Supermac* sau *Truevision* transformă un calculator obișnuit, dotat cu discuri ultrarapide și de mare capacitate, într-un sistem de montaj performant, ce permite montajul secvențelor video la o calitate comparabilă cu cea din sistemul S-VHS, pentru video analog. Caracterul deschis lasă utilizatorului posibilitatea de a-și alege *soft*-ul dorit, placa de numerizare sau chiar calculatorul, în funcție de investiția pe care și-o permite și obiectivele ce și le-a propus.

### sisteme închise de montaj

- sisteme de *montaj virtual*, legate de un anumit calculator și de perifericele specifice, furnizate de constructor. Exemple de astfel de sisteme: *Avid* pe Macintosh, *Montage*, *Lightworks* și *D-Vision*, pe PC. O astfel de platformă dispune de placă de achiziție și compresie video, ecrane de vizionare, discuri de mare capacitate, interfețe de pilotaj video-casetofon, software specializat, etc. Eventualele transferuri spre alte platforme se fac prin conversii prealabile.

**SMDL**

- **Standard Music Description Language** - normă de descriere și schimb al datelor muzicale.

**SMSL**

- **Standard Multimedia / Hypermedia Scripting Language** - limbaj standardizat pentru *script*-urile încorporate în hyperdocumentele SGML. Folosind arhitectura SMLS, un document SGML cu *script*-uri incluse devine o aplicație de sine stătătoare. Acest limbaj scripting este inclus în standardele SGML și HyTime.

**stored image**

- format de stocare ca imagine *bitmap* comprimată, a unei pagini conținând elemente de grafică vectorială. Procedeu are în vedere afișarea rapidă și dintr-odată a paginii sau background-ului, urmând ca obiectele vectorizate să se traseze imediat după aceea și să-și preia proprietățile specifice, inclusiv *script*-urile asociate.

**storyboard**

- tablou al drumurilor de producție, constituit dintr-o serie de fotografii, text și desene, legate cu un dialog corespunzător și după care se derulează o prezentare.

**stroke**

- trăsăturile din care se compune un obiect grafic (liniile care-l definesc și textul cu care este inscripționat). *Strokecolor* este culoarea cu care sunt trasate aceste elemente.

**structura logică a unui document S-VHS**

- ansamblul elementelor ce compun documentul și al relațiilor care leagă aceste elemente.
- format video care folosește prelucrarea și prelucrarea distinctă a semnalului de luminanță - chrominanță, pentru obținerea unei rezoluții superioare standardului VHS și o reducere corespunzătoare a zgomotului.

**target**

- proprietate stocată la nivel de sistem, prin care se indică ce obiect constituie la un moment dat țința mesajelor.

**TIFF**

- **Tagged Image File Format** - standard industrial propus de Microsoft și Aldus pentru formatul unui fișier de imagini, în vederea asigurării unei portabilități.

**time code**

- sistem de referință temporală a imaginilor. Fiecărei imagini dintr-o secvență video îi este asociat un cod fixat, pe 80 de

biți, pentru a o plasa în timp. Acest cod indică ora, minutul, secunda și numărul imaginii, fiind o metodă de indexare temporală și regăsire a secvențelor video.

**time real**

- modalitate de tratare a elementelor multimedia, în mod instantaneu, pe măsura și în ritmul transmiterii lor în realitate.

**transformare afină**

- transformare matematică alcătuită din rotații, scalări, translații, într-un spațiu n-dimensional; ea reprezintă nucleul tehnicii de comprimare bazată pe fractali. Transformarea afină este contractivă, prin aplicarea ei unei imagini aceasta fiind micșorată.

**transition**

- efecte vizuale sau sonore create la începutul sau la sfârșitul unui *clip* de imagine, video sau sonor, sau la trecerea dintr-o pagină în alta.

**transparență**

- proprietate a obiectelor grafice de a fi afișate astfel încât să permită sesizarea și a obiectelor plasate în spatele acestora. Se realizează tehnic prin diverse tipuri de mixare a pixelilor aparținând imaginilor care se suprapun (vezi și *chromakey*)

**threshold**

- valoare de referință folosită de un comparator pentru a evalua un semnal video de intrare, scoțând la ieșire 0 sau 1 în funcție de răspunsul comparării.

**underscan**

- format pentru redarea unei imagini informatice pe un monitor video. Diferența dintre dimensiunea mai redusă a imaginii (aproximativ 90% din suprafața activă a unui tub catodic) și dimensiunea monitorului video este redată ca ecran negru (vezi și *overscan*).

**URL**

- **Uniform Resource Locator** - adresă unică a unui document pe World Wide Web, folosită la inițierea unei legături pe Internet.

Exemplu: <http://www.infocib.ase.ro/index.htm>.

**user-defined messages**

- mesaje definite de utilizator, în completarea celor încorporate de produsul multimedia; utilizatorul este cel care denumește și oferă codul sursă pentru tratarea mesajelor de utilizator.



**user property**

- proprietate de utilizator, adică adăugată de programator unui obiect, peste cele atribuite automat de sistem.

**VHS**

- **Video Home System** - formatul standard cel mai răspândit de înregistrare a semnalului video analogic.

**video disc**

- disc optic ce poate stoca video analog și informații audio. Versiunile mai noi sunt susceptibile de a stoca și video numerizat.

**viewer**

- aplicație cu care fișiere de date cu diferite formate pentru text, imagini, sunet etc., pot fi vizualizate. Datele pot fi scrise de utilizatori sau pot proveni din surse externe cum sunt procesoarele de text, bazele de date, sistemele hypermedia sau pot fi prin create prin mecanismul "clipboard link".
- resursă de tip fereastră, utilizată de soft-ul de creație multimedia pentru a vizualiza în paralel diferite componente ale aplicației.

**Video for Windows**

- pachet soft ce oferă un ansamblu de unelte pentru integrarea de secvențe video în aplicații și editarea acestor secvențe. Pachetul integrează protocoale de compresie și decompresie a imaginilor pentru PC și este similar lui Apple QuickTime. Ratele sale de compresie sunt de 15 cadre pe secundă, fără asistență hardware.

**voice mail**

- mesaje vocale digitizate, stocate în memoria internă sau pe disc și transmise la distanță. Un sistem **voice mail** include un dispozitiv de răspuns automat (*answering machine*) și un telefon (*phone mail*) cu posibilități de procesare a semnalului vocal. Printre funcțiile unui astfel de sistem se numără: preluarea de mesaje telefonice, conectare automată la distanță, sinteză vocală, înregistrare după dictare, declanșare dispozitive de alarmă, publicitate și altele.

**WAV**

- extensie ce se aplică fișierelor de sunetul Wave, format audio numeric standard pentru Windows, de calitate CD (44,1 KHz, stereo), cu metode de compresie și efecte speciale.

**wavetable lookup**

- tabelă conținând eşantioane digitizate ale unor semnale sonore, emise de instrumente reale. Tabelă se stochează în memorii ROM sau se încarcă în RAM și stă la baza sintezei sunetului pe calculator.

**widget**

- element ce corespunde unei abstracționări într-o interfață grafică de utilizator. Pentru elemente sau mecanisme complexe se oferă cod sursă, bazat pe primitive elementare.

**WORM**

- **Write Once Read Many** - clasă de discuri optice digitale ce permit înscriserea o singură dată și citiri repetate.

**Z-buffer**

- zona de memorie grafică specializată, de profunzime coloristică înaltă (8, 12, până la 32 biți), utilizată în susținerea realismului imaginilor 3D, prin umbrire, colorare și / sau ascunderea unor suprafețe și linii invizibile ale imaginilor computerizate, ca urmare a dispunerii lor la anumite distanțe față de punctul de observare, sau în anumite poziții în raport cu alte obiecte din spațiu.

**X-Window System**

- model client-server bazat pe standardul Xlib, folosit pentru realizarea unor sisteme de afișare în ferestre independente de tipul perifericului de afișare; este dezvoltat de MIT și DEC după 1980.
- bibliotecă de primitive grafice pentru stațiile de lucru Unix.

## Bibliografie

1. Agnew, Palmer W., Kellerman, Anne, *Distributed Multimedia Technologies, Applications and Opportunities in the Digital Information Industry*, Addison Wesley Publishing Company, New York 1996.
2. Bousier Patrice, Taufour Pierre-Antoine, *La technologie multimédia*, Editions Hermes, Paris, 1994.
3. Catton, B., Oliver, R., *Understanding Hypermedia from Multimedia to Virtual Reality*, Phaidon Press, 1993
4. Charnay, D., Chaleat, P., *HTML et la programmation de serveurs Web*, Eyrolles, 1996
5. Chiainglione, L., *MPEG: A Technological Basis for Multimedia Applications*, IEEE Multimedia Spring 1995
6. Garzotto, F., Mainetti, L., *Multimedia e basi di dati*, Informatica oggi & UNIX, giugno 1994
7. Ginige, A., Lowe, B., D., Robertson, J., *Hypermedia Authoring*, IEEE Multimedia Winter 1995
8. Gunton, T., *Technologies des systemes d'information*, Masson, 1993
9. Herellier, J., M., *Multimédia*, Sybex, 1993
10. Jaelin, F., *Le multimédia*, Maxima, 1993
11. Jeffcoat Judith, *Multimedia in practice. Technology and applications*, Prentice Hall International, London, 1995.

12. Peddie, Jon, *Multimedia & Graphics Controllers*, Windcrest/McGraw Hill, 1994.
13. Rădoiu, D., *HTML Publicații Web*, Computer Press Agora, Tg. Mureș, 1996.
14. Steinmetz, R., *Analyzing the Multimedia Operating System*, IEEE Multimedia Spring 1995.
15. Smeureanu Ion, "Gestion de l'environnement et entreprise", proiect multimedia, Service FORMATION CONTINUE, Université de Geneve, 1995.
16. Smeureanu, Ion, Odăgescu, Ioan și colab., *Grafică interactivă pe calculatoarele personale*, Ed. Militară, București 1995.
17. Smeureanu Ion, *World Wide Webster Pages for Section Hautes Etudes Commerciales (HEC) and Logistics Laboratory (LOGILAB)*, Université de Geneve, 1995.
18. Touchard, J., B., *Multimédia Interactiv*, Microsoft Press, 1993.
19. Vaughan, Tay, *Créer un multimédia*, Le Journal du multimédia, no 1/1995.
20. Vaughan, Tay, *Multimedia Making It Work*, Osborne McGraw Hill, London, 1996.
21. \*\*\* *Microsoft Visual Basic V 3.0, Programmers's Guide*, 1993.
22. \*\*\* *Multimedia ToolBook, Quick Reference*, Asymetrix Corporation, Washington, USA, 1995.